



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DESENVOLVIMENTO RURAL
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA -
AMAZÔNIA ORIENTAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

SUZANA CARLA DA SILVA BITTENCOURT

**COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO ICTIOPLÂNCTON DA
ZEE NORTE COLETADO NA REGIÃO DA COSTA DO AMAPÁ E
PLATAFORMA DO AMAZONAS.**

Belém
2004

SUZANA CARLA DA SILVA BITTENCOURT

**COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO ICTIOPLÂNCTON DA
ZEE NORTE COLETADO NA REGIÃO DA COSTA DO AMAPÁ E
PLATAFORMA DO AMAZONAS.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luiza Nakayama

Belém
2004

SUZANA CARLA DA SILVA BITTENCOURT

**COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO ICTIOPLÂNCTON DA
ZEE NORTE COLETADO NA REGIÃO DA COSTA DO AMAPÁ E
PLATAFORMA DO AMAZONAS.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Data da aprovação. Belém - PA: _____ / _____ / _____

Banca Examinadora:

Prof.a. Dra. Luiza Nakayama
Orientadora
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr^a. Clara Ferreira de Melo
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Aderson Lobão
Universidade Federal Rural da Amazônia

A minha mãe Maria Emília da Silva Bittencourt (*in memorian*), por ter dedicado sua vida aos filhos e pela educação destes. A meu pai Roberto Bittencourt, pelo respeito, amor, carinho e dedicação com que nos criou.

A meus tios: Assis (*in memorian*), que sempre me apoiou e incentivou e onde estiver está vibrando com esta conquista; Conceição, Fátima e Socorro, pelo exemplo de competência e sabedoria sem nunca perder a humildade.

A meus irmãos, Vanja, Júnior e Bruno pela amizade e união que serve de estímulo em todos os momentos de minha caminhada.

A meus sobrinhos (Cláudio, Eduardo, Davi, Lucas e Ana Emília) e primas (Raíssa e Natasha), pela alegria, inocência e sinceridade que me renova a cada dia.

A meu namorado, amigo e companheiro José Aparício, por seu amor, dedicação, compreensão, alegria e, sobretudo respeito, durante estes anos de convivência.

A vocês dedico.

AGRADEIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida com saúde e muita vontade de prosseguir neste árduo caminho que é a pesquisa científica.

A Prof^a. Dra. Luiza Nakayama, pela orientação, apoio e confiança durante a elaboração deste trabalho, que foram e serão fundamentais para a minha formação profissional.

A Prof^a M.Sc. Lucenice Ferreira Belúcio a quem tenho uma grande admiração e respeito, pela amizade, dedicação e paciência no auxílio da elaboração deste trabalho.

A Prof^a Simony S. Paes de Sousa, pela amizade e auxílio nas identificações no início do meu estágio no laboratório de Biologia Aquática.

A Prof^a Hilma Tavares, coordenadora do curso de pós-graduação do Ciência Animal em 2002, pelo apoio e incentivo durante o período do curso de mestrado.

Aos amigos biólogos Mauro Renan, Alan Keller, Suzete Duarte, Márcia Bezerra, Vanessa Costa, Luciane da Costa, Daniella Natali, Edilene e Roseane, que nunca mediram esforços em ajudar-me, por estas pessoas eu tenho um profundo carinho e admiração.

Aos Amigos e estagiários do Laboratório de Biologia Aquática Mauro Miury, Luiz Guilherme e Helton pelas boas horas de convivência.

Aos graduandos de Engenharia de Pesca (UFRA), estagiários e hoje amigos Diego Maia Zacardi, Vitor Porto e Jossandra Rocha, com os quais tive a satisfação em trabalhar no laboratório e o prazer de conviver fora dele, pela amizade, dedicação e paciência no auxílio à identificação das larvas utilizadas nesta dissertação.

A M.Sc. Adriana Fonseca, amiga destes os tempos da especialização, por quem tenho grande admiração pela competência com que realiza seu trabalho.

Aos colegas de curso de mestrado Márcia Tavares, Danielle Petrociane, Douglas e Miriã, pelo companheirismo e apoio nos momentos mais difíceis.

Aos amigos de graduação: Augusto, Cássia, Adriana, Terezinha, Tatiana Rousemar e Sandro pelas horas de descontração que passamos juntos.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e CAPES (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelas concessões de bolsas durante esta pesquisa.

Ao MMA (Ministério do Meio Ambiente) e ao MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia), que tornaram possíveis a realização dos cruzeiros oceanográficos.

Ao REVIZEE (Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva), pela realização das coletas.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente participaram desta conquista.

“Ser o que somos, e nos tornamos o que somos capazes
de ser, é o objetivo da vida”

Robert Louis Stevenson
(1850-1894).

RESUMO

Uma vez que o conhecimento das fases iniciais o ciclo de vida dos peixes da região norte do Brasil é insuficiente, o presente trabalho buscou realizar um levantamento da fauna ictioplânctonica da região. Foram analisadas amostras provenientes de 44 estações costeiras e oceânicas realizadas na zona econômica exclusiva do Norte do Brasil (Costa do Amapá e Plataforma do Amazonas), durante a expedição REVIZEE Norte III (1999). O ictioplâncton foi coletado por meio de rede Nêuston, malhas 500 µm em arrastos superficiais. As larvas de peixes foram triadas e quantificadas. A temperatura superficial da água tanto para a costa do Amapá quanto para a Plataforma do rio Amazonas, não apresentou variação significativa, estando em torno de 27,9°C. Foram registradas baixas salinidades para a costa do Amapá entre 4 e 23 e grande variação na região oceânica com aumento gradativo em direção ao mar aberto (10 a 37) para a Plataforma do Amazonas. Das larvas coletadas, foram identificadas 17 famílias e 3 gêneros e um índice de riqueza de 2,52. Estas famílias foram classificadas em 4 grupos ecológicos distintos: Mesopelágico (Paralepididae, Myctophidae, Bregmacerotidae e Gonostomatidae), Epipelágico (Engraulidae, Clupeidae, Exocoetidae, Carangidae, Bramidae e Scombridae), Recifal (Gobiidae) e Demersal (Ophichthidae, Bothidae, Sciaenidae, Anguillidae, Serranidae e Congridae). As larvas de famílias pelágicas (epi e mesopelágico) foram predominantes na região sendo representadas principalmente por larvas de Myctophidae. As famílias classificadas como características para as duas áreas de estudo foram: Myctophidae, Clupeidae, Carangidae, Scombridae e Gobiidae. De uma maneira geral os valores de ictioplâncton foram mais elevados no Epinêuston, em comparação com o Hiponêuston, em toda a área estudada. Durante as amostragens, a quantidade de *taxa* identificada no nêuston, aumentou na direção da zona de quebra do talude mais próxima ao continente. Os resultados demonstraram ampla distribuição das famílias Gobiidae, Carangidae e Myctophidae para toda área, com densidades máximas de 509,21 larvas/100m³ e 872,93larvas/10m³ na Costa do Amapá e Plataforma do Amazonas respectivamente. Diferenças significantes entre as duas áreas analisadas foram observadas, tendo a Costa do Amapá apresentado maior riqueza de famílias nas estações.

Palavras-chave: ovos e larvas, norte do Brasil, REVIZEE

ABSTRACT

Once that the knowledge about initial phases of life cycle of fishes from the north region of Brazil is insufficient, this paper tried to make a survey of the ichthyofauna in this region. Samples from 44 coastal and oceanic stations from the exclusive economic zone of northern Brazil (Amapá Coast and the Amazon platform) were analyzed, during the expedition REVIZEE Norte III (1999). The Ictioplacton was collected through Nêuston net, with a mesh surface of 500 μ m in superficial hauls. The fish larvae were screened and quantified. The surface temperature of the water both for the coast of Amapá and platform of Amazon river does not present any significant variation, being around 27,9°C. Were recorded low salt measures to Amapá Coast, between 4 and 23 and a great variation in the oceanic area with a gradual increase to the open sea direction (10 to 37) to the Amazon platform. About the collected larvae, 17 families and 3 genres were identified in 4 distinct ecological groups: Mesopelagic (Paralepididae, Myctophidae, Bregmacerotidae e Gonostomatidae), Epipelagic (Engraulidae, Clupeidae, Exocoetidae, Carangidae, Bramidae e Scombridae), Reef (Gobiidae) e Demersal (Ophichthidae, Bothidae, Sciaenidae, Anguillidae, Serranidae e Congridae). The larvae from pelagic families (epi and mesopelagic) were predominant in this region, being represented principally by Myctophidae larvae. The families classified as characteristic from both studied areas were: Myctophidae, Clupeidae, Carangidae, Scombridae and Gobiidae. In general, the values of the Ichthyoplankton were higher in Epinêuston, in comparison with Hiponêuston around all the studied area. During the sampling, the taxa amount in nêuston increased in the direction of the slope break zone closest to the mainland. The results have demonstrated a wide distribution of families: Gobiidae, Carangidae and Myctophidae for all the area, with maximum densities of 509,21 larvae/100m³ and 872,93 larvae/10³ in Amapá Coast and the Amazon platform, respectively. Significant differences between two analyzed areas were observed, being the Amapá coast the one with the richest families index in these stations.

Keywords: eggs e larvae, northern Brazil, REVIZEE

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Divisão da Zona Econômica Exclusiva Brasileira em quatro regiões.....	32
Figura 02: Localização da área de estudo, destacando as sub-áreas I e II na ZEE Norte	33
Figura 03 - Localização das estações de coletas (sub-área I e II) durante a Op. Norte III	34
Figura 04 - Figura 04: Valores de temperatura superficial da água (° C) na área de estudo durante a Op. Norte III	41
Figura 05 - Figura 05: Valores de salinidade superficial da água na área de estudo durante a Op. Norte III.....	42
Figura 06 – Densidade de ovos de peixes capturados na ZEE Norte, sub-área I – Costa do Amapá durante a Op. Norte III	45
Figura 07 - Frequência de ocorrência (%) de larvas das famílias características na sub-área I, durante a Op. Norte III durante a Op. Norte III	46
Figura 08 - Abundância relativa (%) de famílias identificadas na sub-área I, durante a Op. Norte III	47
Figura 09 - Densidade dos <i>taxa</i> identificados durante Op. Norte III, na Costa do Amapá	48
Figura 10 - Densidade de larvas no epinêuston e no hiponêuston, por estação de coleta capturadas durante a Op. Norte III para sub-área I	50
Figura 11 – Densidade total de larvas nas estações de coleta na região da Costa do Amapá	51
Figura 12 – Distribuição dos <i>taxa</i> identificados na Costa do Amapá (Sub-área I), durante a Op. Norte III	52
Figura 13 – Densidade de ovos de peixes capturados na ZEE Norte, sub-área I – Plataforma do rio Amazonas durante a Op. Norte III	55

Figura 14 - Frequência de ocorrência (%) de larvas das famílias características na sub-área II, durante a Op. Norte III durante a Op. Norte III	56
Figura 15 - Abundância relativa (%) de famílias identificadas na sub-área II, durante a Op. Norte III	57
Figura 16 - Densidade dos <i>taxa</i> identificados durante Op. Norte III, na Plataforma do rio Amazonas	58
Figura 17 - Densidade de larvas no epinêuston e no hiponêuston, por estação de coleta capturadas durante a Op. Norte III para sub-área II	59
Figura 18 – Densidade total de larvas nas estações de coleta na região de plataforma do rio Amazonas	60
Figura 19 – Distribuição dos <i>taxa</i> identificados na Plataforma do rio Amazonas (Sub-área II), durante a Op. Norte III	61

LISTA DE TABELAS

TABELA I – Dados dos *taxa* identificados na expedição oceanográfica REVIZEE NORTE III, realizado em 1999, na sub-área I (Costa do Amapá)53

TABELA II – Dados dos *taxa* identificados na expedição oceanográfica REVIZEE NORTE III, realizado em 1999, na sub-área II (Plataforma do rio Amazonas)62

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	
LISTA DE TABELAS	
RESUMO	
ABSTRACT	
1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. REVISÃO DE LITERATURA	19
3.1 ICTIOPLÂNCTON DA COSTA BRASILEIRA	19
3.2 A COSTA NORTE BRASILEIRA E SUA ICTIOFAUNA PLANCTÔNICA	26
4. MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	29
4.2. COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO E DADOS ABIÓTICOS	34
4.3 PROCESSAMENTO DO MATERIAL BIOLÓGICO	35
4.4 CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA DAS LARVAS DE PEIXES	36
4.5 ANÁLISE DOS DADOS	36
4.5.1 Padronização do número de larvas capturadas	37
4.5.2. Abundância Relativa	37
4.5.3 Frequência de Ocorrência	38
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 PARÂMETROS ABIÓTICOS	40
5.2 COMPOSIÇÃO DO ICTIONÊUSTON E CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA DAS LARVAS DE PEIXES DA ZEE NORTE BRASILEIRA	43
5.3 PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON DA COSTA DO ESTADO DO AMAPÁ (SUB-ÁREA I)	44
5.3.1 Estratificação Vertical	48
5.3.2 Estratificação Horizontal	50
5.4 PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON DA PLATAFORMA DO RIO AMAZONAS (SUB-ÁREA II)	
5.4.1 Estratificação Vertical	54
5.4.1 Estratificação Horizontal	58
5.5 CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA	62
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

O ictioplâncton é à parte do zooplâncton representada por larvas e ovos de peixes, cujo conhecimento é fundamental no contexto pesqueiro, devido à grande maioria dos peixes teleósteos possuírem ovos planctônicos (NIKOLSKY, 1963; AHLSTROM; MOSER, 1984) e também ao fato de larvas e pós-larvas de espécies, que têm ovos demersais (aderidos a substratos) ou semi-demersais, possuírem vida pelágicas, integrando-se a comunidade planctônica (NAKATANI, *et al.*, 2001).

O estudo do ictioplâncton vem sendo desenvolvido deste o século XIX, tendo como objetivos principais: o conhecimento da sistemática, a biologia, a dinâmica populacional e as possíveis causas das variações dos estoques pesqueiros (HEMPEL, 1979).

No período entre a postura e o recrutamento a maioria dos peixes ósseos sofre transformações importantes na sua morfologia externa e interna, assim como no seu comportamento. Após a eclosão, as larvas apresentam um desenvolvimento lento. É no período subsequente de vida planctônica que as características adultas são gradualmente adquiridas. Trata-se de um processo contínuo, existindo, porém fases que são importantes delimitar (MOSER, 1984; RÉ, 1984a).

A terminologia empregada para designar as diversas fases da vida planctônica dos Osteichthyes não se encontra ainda uniformizada apesar de numerosos autores terem se debruçado sobre o problema. Alguns autores como Moser (1984) e Ré (1984) assumem a existência de três, assim denominadas: **i) Ovo**, compreendida entre a fecundação e a eclosão) **ii) Larva**, estendendo-se ida eclosão até a metamorfose; **iii) Juvenil**, compreendida entre a metamorfose e a primeira maturação sexual.

Ciechomski (1981) e Nakatani *et al.* (2001) consideram também a fase intermediária de **Pós-larva**, na qual os indivíduos apresentam características larvais de espécie e saco vitelínico totalmente absorvido.

No entanto, alguns períodos diferenciados dentro da fase larval podem ser reconhecidos: estágios **larval vitelino**, **pré-flexão**, **flexão** e **pós-flexão**, baseando-se no grau de flexão da seção terminal da notocorda, durante o desenvolvimento da nadadeira caudal, assim como proposto por Kendall *et al.* (1984) e Nakatani *et al.* (2001).

As primeiras fases de vida de alguns peixes incluem ainda alguns estágios ontogenéticos particulares que receberam designações próprias: *leptocephalus* (Anguilliformes); *scutatus* (Antennarius); *vexilifer* (Carapidae); *kasidoron* (Gibberichthys). Em alguns casos ainda, algumas características do desenvolvimento ontogenético permitem subdividir alguns destes estágios como o de *leptocephalus* em: engiodôntico e euriodôntico (LASKER, 1981; MOSER, 1984).

O aprimoramento na identificação das larvas de peixes tem possibilitado o desenvolvimento de estudos sobre “associações” de larvas de peixes procurando relacioná-las com as condições oceanográficas da região, permitindo o conhecimento sobre os fatores ambientais que podem influenciar a distribuição e abundância do ictioplâncton (MAFALDA-JÚNIOR, 2000).

Segundo Nocross e Shaw (1984), os fatores que controlam a distribuição das larvas são mecanismos passivos e ativos. Estes mecanismos resultam de uma combinação de fatores bióticos como: abundância estacional de adultos e larvas, preferências ambientais, disponibilidade de alimento, predadores potenciais e comportamento larval, além de fatores físicos como as condições oceanográficas da área.

Diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos a partir da hipótese de Hjort (1914) na qual afirma que a principal causa da mortalidade de larvas é a fase de transição entre a alimentação endógena e a exógena, denominada de “período crítico”.

Para Kitahara (1993) fica clara a relação entre a sobrevivência das larvas de peixes com o sucesso no recrutamento, isto é, da quantidade de peixes jovens que entram para a população adulta possível de serem pescados, por isso esses parâmetros podem ser utilizados para estimar o tamanho da população adulta.

Muitos trabalhos realizados por pesquisadores de vários países (MOSER, 1984; CIECHOMSKI, 1991; MUELBERT; WEISS, 1991), contribuíram para o conhecimento do ictioplâncton marinho, nos últimos cinquenta anos.

Embora o conhecimento acumulado seja considerável, Bialecki *et al.* (1998) comentam que um dos maiores obstáculos encontrados no estudo do ictioplâncton é a identificação das larvas coletadas em ambiente natural, devido aos estudos taxonômicos serem limitados, grande similaridade morfológica encontrada nos primeiros estágios de desenvolvimento das diferentes espécies e falta de descrições adequadas e chaves ou guias apropriados para este fim.

Para a Costa Norte do Brasil os dados são referentes a pouco menos de dez anos (BARLETTA-BERGAN *et al.*, 1999; FÔRO *et al.*, 1999; SOUSA, 2001; SOUSA *et al.*, 2002; ROCHA *et al.*, 2003; ZACARDI *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2004).

As larvas além de serem morfológicamente muito diferente dos adultos, apresentam exigências ecológicas distintas com particularidades quanto ao habitat, alimentação e comportamento (LEIS; TRINSKI, 1989). Assim, o estudo de ovos e larvas de peixes, em conjunto com os aspectos morfológicos e fisiológicos, fornece informações

importantes sobre a biologia e ecologia das espécies, sendo imprescindível para o entendimento das variações na abundância das espécies (HOUDE, 1987).

Portanto, devido ao pouco conhecimento da fase inicial do ciclo e vida dos peixes na região norte, torna-se oportuno o seu estudo através do icionêuston, uma vez que diversos grupos zoológicos, como os peixes, compõem a fauna nesutônica permanente (holonêuston) ou em parte de seu ciclo de vida (meronêuston) (BEZERRA JR. 1999). Este estudo possibilitará o conhecimento das potencialidades dos estoques pesqueiros e espécies de interesse comercial, além de novos recursos disponíveis na região que atualmente tem recebido grande atenção nos estudos da Zona Econômica Exclusiva da Costa Norte.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

O presente trabalho visa ampliar as informações do ictioplâncton coletado na ZEE Norte Brasileira (Costa do Amapá, Plataforma do Amazonas); observando aspectos taxonômicos e ecológicos, em coletas realizadas pelo Programa REVIZEE (Programa de levantamento dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva), para uma melhor compreensão da dinâmica populacional dos peixes da região, haja vista sua grande importância ecológica e econômica.

2.2 ESPECÍFICOS

- a) Determinar a composição da ictiofauna planctônica do Costa do Amapá e Plataforma do rio Amazonas, na ZEE Norte do Brasil;
- b) Determinar a abundância de larvas e ovos de peixes nas áreas de estudo;
- c) Analisar os padrões de distribuição espacial das famílias de ictioplâncton;
- d) Comparar a comunidade larval entre os locais de coleta.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. ICTIOPLÂNCTON DA COSTA BRASILEIRA

Segundo Sinque (1980) no Brasil, o estudo de ovos e larvas de peixes teve início com Hermann Von Ihering, em 1888, sendo que, Aboussouan (1969) realizou o primeiro levantamento de larvas de peixes marinhos.

Vários estudos taxonômicos de distribuição e abundância foram realizados ao longo dos anos, entretanto, estão concentrados na região sul e sudeste do Brasil (SINQUE, 1980, MATSUURA; SATO 1981; BAKUN; PARRISH, 1990; KATSURAGAWA, 1990; KATSURAGAWA; MATSSURA, 1990; MATSUURA, 1990; MATSUURA *et al.*, 1992; KATSURAGWA *et al.*, 1993; KITAHARA, 1993; YBAGY; SINQUE, 1995; MATSUURA E KITAHARA, 1995; MATSUURA, 1996; RIBEIRO, 1996; KATSURAGAWA; DIAS, 1997; NONAKA, 1999, entre outros).

Em relação à taxonomia, Sinque (1980) identificou em nível de espécie, larvas da família Sciaenidae coletadas na região da Cananéia baseando-se em características morfológicas de jovens e adultos, caracteres merísticas e padrão de pigmentação utilizando a distribuição de melanóforos sobre o corpo.

Kurtz, 1992 descreveu o desenvolvimento, morfologia e osteologia das larvas de quatro espécies da família Cynoclossidae mostrando uma grande semelhança entre estas. As diferenças específicas ocorreram no início da ossificação.

Ribeiro (1996) considerou a pigmentação como uma das características básicas para a taxonomia de larvas, embora seja variável dentro de uma mesma espécie devido

aos vários fatores: diferenças regionais, período ou área de coleta, método de fixação e preservação (período de estocagem). Em larvas de *Maurolicus muelleri* afirmou que esta apresenta agregação de melanóforos sobre a cauda e indivíduos juvenis seguem o padrão de pigmentação encontrado nas pós-larvas com pigmentação na região abdominal, caudal e dorsal.

Em relação aos estudos de distribuição e abundância de larvas, Matsuura e Sato (1981), verificaram a dominância da família Scombridae em águas do sul do Brasil em relação a outras mesopelágicas.

Katsuragawa (1985) em estudos na mesma região relacionou como mais abundantes as famílias Clupeidae, Engraulidae, Myctophidae e Gonostomatidae.

Segundo Katsuragawa e Matsuura (1990), a maioria dos taxa de ocorrência neustônica foi também capturado em camadas mais profundas, mas alguns grupos de Mugilidae, Muliidae e Gerreidae predominaram na camada superficial.

Katsuragawa *et al.* (1993) descreveram para a região sudeste, a ocorrência de larvas de peixes demersais como: Pleuronectiformes, Ophidiidae, Anguiliformes e Synodontidae, que têm suas estratégias reprodutivas sincronizadas a presença de concentrações do zooplâncton, de forma semelhante ao já descrito para os Clupeídeos.

Ribeiro (1996) pesquisou larvas de *Maurolicus muelleri* pertencente à família Sternoptychidae, na região de Cabo Frio e Cabo de Santa Marta (sudeste brasileiro), sendo esta uma das principais famílias mesopelágica da região, depois de Engraulidae e Clupeidae.

Na região de São Sebastião-SP, Katsuragawa e Dias (1997) verificaram o padrão de distribuição do ictioplâncton, afirmando que toda a região é área de desova, sendo os

peixes pelágicos mais abundantes, destacando-se as famílias: Engraulididae, Clupeidae, Gerreidae, Carangidae e Scombridae. Dentre os peixes demersais, destacam-se as famílias: Pralichthyidae, Sciaenidae e Cynoclossidae entre outras.

No banco de Abrolhos e águas adjacentes, Nonaka (1999) verificou a distribuição e abundância de larvas de peixes identificando 83 *taxa*, sendo representados principalmente por larvas das famílias associadas a recifes e a região pelágicas (mesopelágicas e epipelágicas). Os grupos associados a recifes apresentaram grande diversidade taxonômica sendo representados por larvas de Gobiidae, Serranidae e Scaridae.

Ao realizarem uma revisão sobre a comunidade planctônica brasileira, Brandini *et al.* (1997), sugeriram que as características hidrográficas têm implicações sobre a composição, a distribuição espacial, a dinâmica temporal dos organismos marinhos e a biomassa dos estoques biológicos das espécies de interesse comercial. Além disso, que as diferenças regionais na geomorfologia e nas estruturas oceanográficas da plataforma condicionam as características ambientais ao longo de toda a sua extensão.

Katsuragawa (1990) afirmou que a sazonalidade hídrica exerce grande influência na época e local de desova das larvas de carangídeos, assim como no padrão de distribuição e abundância destas na costa sudeste do Brasil.

Bakun e Parrish (1990), em análises realizadas na região sudeste da costa brasileira a respeito de comportamento reprodutivo de *Sardinella brasiliensis*, concluíram que a espécie apresentou padrão reprodutivo semelhante à de *Sardinella sagax*, na região sul da Califórnia. De acordo com os autores, ambas as espécies desovam em

configurações trópicas nas quais o transporte de “Ekman” para o oceano é menor, favorecendo a retenção das larvas em ambientes ricos em nutrientes.

Também Kitahara (1993) analisou o padrão de distribuição, de crescimento e de mortalidade das larvas de anchoita (*Engraulis anchoita*) na região do banco de Abrolhos, relacionando-os com as condições oceanográficas locais. Considerou que mortalidade e crescimento estão diretamente relacionados, confirmando que as larvas apresentam migração vertical à medida que crescem.

Ibágy e Sinque (1995), estudando a família Sciaenidae na região costeira do Rio Grande-RS, onde a maior densidade de larvas ocorreu no verão, quando também houve influência de “Água Tropical” verificando altas densidades de ovos e larvas relacionando-as com a salinidade e as altas temperaturas.

Vasconcelos e Castello (1996) estudaram larvas de anchota relacionando-as com as condições oceanográficas do Sul do Brasil, observando que as larvas apresentam uma fase inicial de desenvolvimento e que se observa um aumento na dispersão destas. Essa fase estendeu-se desde a eclosão até aproximadamente os 10 mm de comprimento, coincidindo com a intensificação do processo de evasão à rede e com o aumento da capacidade motor das larvas.

Busoli e Muelbert (1999) estudaram a importância da zona de arrebentação para os estágios iniciais do ciclo de vida dos peixes, observando que estes estágios ocorreram ao longo de toda a praia e foram mais abundantes em locais com salinidade entre 30 a 34 ‰, tendo como espécie mais abundante *Trichiurus lepturus*, *Micropogonias furnieri*, *Lycengraulis grossidens*, *Brevoortia pectinata*, *Menticirrhus americanus* e a família *Attherionopsidae*. Estes resultados sugerem a zona de arrebentação desempenha um

papel importante no desenvolvimento inicial os peixes durante o verão, quando a atividade antrópica é intensificada na região.

Franco e Muelbert (2003), entre as famílias identificadas na região de quebra da plataforma, destacaram em abundância Gonostomatidae e Engraulida, sugerindo a região como área favorável à desova de peixes e desenvolvimento dos primeiros estágios de vida de algumas famílias.

Na região leste do Brasil, foram realizados alguns levantamentos como: Matsuura (1982); Bonecker *et al.* (1992); Ekau e Matsuura (1995); Lessa *et al.* (1999); Mafalda-Júnior (2000) e Pinto *et al.* (2002).

Bonecker *et al.* (1992) apresentaram dados gerais sobre a densidade total de larvas capturadas bem como o registro das famílias mesopelágicas Myctophidae e Gonostomatidae.

Ekau e Matsuura (1995) apresentaram resultados sobre a composição taxonômica, porém as análises de distribuição foram restritas às famílias mesopelágicas Gobiidae, Serranidae, Scaridae e Myctophidae.

Mafalda-Júnior (2000) em estudos no norte da Bahia considerou que a distribuição de ovos e larvas de peixes pode ser limitada por fatores abióticos como temperatura e salinidade sugerindo ainda que as larvas seguem o movimento do zooplâncton, durante o dia migrando para maiores profundidades e a noite realizando o movimento inverso, voltando para superfície; e as espécies mesopelágicas demersais e semidemersais que geralmente vivem em águas mais profundas, buscam a costa para se reproduzir.

Pinto *et al.* (2002) ao realizarem coletas através de arrastos oblíquos na ZEE Nordeste, destacaram *Katswonus pelamis* (família Scombridae) como espécie mais abundante na área, tendo sua distribuição ocorrida de forma independente dos parâmetros oceanográficos.

Ressaltam-se outras contribuições ao estudo do ictioplâncton no Brasil relacionados à descrição do desenvolvimento osteológico e reprodutivo de algumas espécies (MATSUURA, 1974, MATSUURA; KATSURAGAWA, 1985, MATSUURA; YONEDA, 1987 e KURTZ, 1992), e a problemas de seletividade de rede relacionados à coleta (MATSUURA; NAKATANI, 1980, NAKATANI, 1982; KATSURAGAWA, 1985 entre outros).

Matsuura, 1974, quando estudou a morfologia de ovos e larvas de espécies da família Clupeidae e Engraulidae no sudeste do Brasil.

Matsuura e Katsuragawa, 1985 realizaram estudos ontogenéticos sobre o desenvolvimento osteológico em larvas de *Balistes capriscus*. Em 1987, Matsuura e Yoneda estudaram o desenvolvimento ictioplancônico de *Lophius gastrophysis*.

Kurtz 1992 realizou estudos sobre a descrição do desenvolvimento, morfologia e osteologia das larvas de quatro espécies da família Cynoclossidae e sua distribuição na costa sudeste e sul do Brasil.

Matsuura e Nakatani (1980) observaram diferenças entre os volumes do zooplâncton e o número de ovos e larvas de peixes coletados com rede de malhas de 300µm e 500µm. Já Nakatani (1982), estudando ovos e larvas de *Engraulis anchoita* encontraram uma taxa de escape muito alta na rede de 500µm.

Katsuragawa (1985) analisou o problema da variabilidade de amostragem (entupimento, escape e fuga), distribuição e abundância de ovos e larvas demonstrando que o ictioplâncton coletado com rede de Nêuston apresenta diferenças na composição de larvas em comparação com a rede de bongô, não sendo verificadas evidências de entupimento da malha, ocorrendo, porém escape de pequenas larvas da rede, especialmente durante o dia.

Katsuragawa e Matssura (1990) destacaram diferenças em termos e composição, espécie e tamanhos de larvas entre coletas de superfície e coletas oblíquas, como também uma clara tendência de estratificação por composição de tamanhos para a espécie de *Sardinella brasiliensis*.

Também foram realizados estudos relacionados com os hábitos alimentares e conteúdo estomacal de algumas espécies de peixes sugerindo sua distribuição espacial.

Seckendorff e Zavala-Gamin (1985) descreveram juvenis de oito espécies de Scombridade coletados de estômago de atuns no sudeste do Brasil sugerindo que na zona pelágica existem ninchos ecológicos variados na distribuição espacial dos predadores e das presas, embora ainda não bem definidos.

Ferreira e Castello (2000) investigaram os hábitos alimentares das larvas de *Engraulis anchiota* no extremo sul do Brasil, sendo náuplios e adultos de copépodos além de ovos de invertebrados, os principais componentes da dieta larval.

3.2. A COSTA NORTE BRASILEIRA E SUA ICTIOFAUNA PLANCTÔNICA

A costa Norte Brasileira apresenta grande importância em relação aos recursos pesqueiros como fonte de proteína e renda para a população local, entretanto, há um escasso conhecimento sobre a ecologia e reprodução das principais espécies de interesse comercial e potencial econômico.

No período de 1995 a 2001, foram efetuadas quatro comissões oceanográficas (Operação Norte I, II, III e IV) destinadas à obtenção sistemática de informações de natureza biótica e abiótica sobre a área.

A partir de 1997, a equipe do Laboratório de Biologia Aquática (CCB-UFPA), introduziu coletas de ictioplâncton aos levantamentos que já haviam sido realizados pelo Programa de avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE).

Deste então tem crescido o interesse sobre o tema, sendo que os primeiros resultados desses levantamentos têm sido divulgados por Fôro *et al.*, 1999; Sousa 2001, Sousa *et al.*, 2002, Rocha *et al.*, 2003, Zacardi *et al.*, 2004 e Silva *et al.*, 2004.

Fôro *et al.* (1990) em estudos preliminares sobre o ictioplâncton da ZEE Norte, coletado com rede de bongô, destacaram a maior abundância da família Gobiidae na Plataforma Norte, além de grande concentração de ovos.

Sousa (2001) apresentou um levantamento sobre o ictioplâncton coletado com rede de nêuston, ao largo da costa do Amapá e Pará com registro de 21 famílias e com ênfase paros Gobiídeos.

Sousa *et al.* (2002) analisaram material proveniente de coletas realizadas com rede de bongô, durante o período de maior descarga do rio Amazonas na região da

costa do Amapá e Plataforma do Amazonas com maiores densidades registradas pela família Bothidae, além do registro de grande quantidade de ovos indicando que praticamente toda a região constitui importante área de desova para inúmeras espécies.

Rocha *et al.* (2003) em coletas realizadas na costa do Amapá durante o ano de 1999, registraram a presença de 14 famílias, com ampla distribuição registrada pela família Carangidae, e a maior riqueza registrada observada em estações neríticas em comparação as estações oceânicas.

Zacardi *et al.* (2004) analisaram amostras da Plataforma do Amazonas, proveniente de coletas realizadas com rede de nêuston, registraram as maiores densidade para as famílias Gobiidae, Carangidae e Engraulidae com ampla distribuição na área de estudo, sendo as estações costeiras com maiores densidade de ovos e larvas.

Silva *et al.* (2004) estudaram o ictioplâncton da região adjacente ao rio Amazonas constataram a presença de 18 famílias com destaque para Gobiidae, Myctophidae, Sciaenidae e Scombridae, sendo a região nerítica (ao largo da ilha do Marajó) apresentaram maiores densidade e concentrações de ovos e larvas.

Afora estes resultados, somente Barletta-Bergan *et al.* (1999), realizaram levantamentos do ictioplâncton no Norte do Brasil, porém em região estuarina do rio Caeté (Bragança-PA), onde foram registradas 32 famílias, entre as quais destacaram-se Sciaendae, Engraulidae e Eleotridae, entre as espécies identificadas *Cynoscion acoupage* maior interesse comercial para a região.

Na mesma região de estudo, Barletta-Bergan *et al.* (2002a) destacaram a família Sciaenidae com a maior abundância (46,5%) e a espécie *Anchovia clupeioides* como residente, sendo encontrada com maior abundância em estágio de pré-flexão.

Barletta-Bergan *et al.* (2002b), realizaram estudos em três canais de marés do estuário do rio Caeté, verificaram que a única espécie marinha a utilizar amplamente os manguezais como área de criação é *Cynoscion acoupa*, identificada em fase de pós-flexão.

Tendo em vista que o conhecimento do ictioplâncton da região Norte do Brasil ainda é insuficiente, sobre tudo quando se considera o tamanho da região, as informações obtidas no presente trabalho, servirão de subsídios para o melhor entendimento das fases iniciais do ciclo de vida dos peixes.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A região litorânea norte brasileira compreendida entre as latitudes 05°N e 03°S, incluindo os estados do Amapá, Pará e Maranhão, estendendo-se por mais de 2.500 km de extensão indo da foz do Oiapoque, no Amapá até a baía de São Marcos no Maranhão (ISAAC; BARTHEM, 1995), é caracterizada por apresentar uma topografia baixa, aporte de grandes volumes de água doce, principalmente do rio Amazonas, que descarrega entre 1,0 e 2,8 x 10⁵ m³/s (KINEKE; STERNBERG, 1995) de água doce e até 1.400 milhões de ton./ano de sedimentos no oceano (MILLIAMN; MEADE, 1983), que formam um substrato com predominância de fundos lamosos.

Devido a forte descarga do rio Amazonas, a circulação estuarina transporta grandes volumes de água doce para a plataforma, deslocando as águas oceânicas para longe da foz, ocasionando um fenômeno denominado “pluma amazônica” (ISAAC; BARTHEM, 1995).

A região Norte é caracterizada por instabilidade ocasionada pela baixa pressão atmosférica, alta nebulosidade com chuvas e alto índice de umidade atmosférica, que identificam a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Além da ZCIT, observa-se a passagem de ondas leste sobre o Atlântico equatorial (REED *et al.*, 1988; MOTA 1997).

O clima predominante em toda a bacia Amazônica é o tropical chuvoso, com altos índices de pluviosidade, de 2.250 a 2.750 mm anuais, e período chuvoso iniciando em

setembro e prolongando-se até maio/junho. A temperatura média anual varia em torno de 24 °C (DIEGUES, 1999).

A linha de costa norte apresenta-se bastante diversa. O litoral do Amapá é retilíneo, enquanto que o nordeste do Pará e do Maranhão, a costa apresenta-se profundamente recortada. A leste da Baía de Tubarão, no Maranhão, a linha de costa torna-se, novamente retilínea, sendo ocupada por importantes campos de dunas eólicas livres e pouco drenadas, onde as águas oceânicas se caracterizam por sua grande transparência. Destacam-se ainda, na área costeira, os golfões Marajoara e Maranhense, representando complexos estuarinos bastante dinâmicos, sendo o caminho natural de uma grande descarga sólida (COUTINHO, 1995).

A Plataforma Continental é recoberta por depósitos lamosos que favorecem as operações de pesca de arrasto. A região é também, altamente influenciada pela corrente Norte do Brasil, que transporta as águas da Plataforma Continental externa e do talude na direção noroeste. O aporte dos macronutrientes é derivado, exclusivamente, dos inúmeros estuários da região, sendo suas concentrações, geralmente baixas na superfície e altas em profundidade, com variações espaço-temporal ainda pouco conhecidas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E AMAZÔNIA LEGAL, 1996).

As condições hidrográficas dos estados do Amapá, Pará e Maranhão, são caracterizadas pelos ventos alísios que predominam na região durante praticamente o ano todo, pela presença de macro-marés e pela descarga de água doce e sedimentos de origem continental do Rio Amazonas (CASTRO; MIRANDA, 1998).

A Zona Econômica Exclusiva Brasileira (ZEE) é um conceito de espaço marítimo, introduzido pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CONVEMAR), a partir da qual são atribuídos direitos e responsabilidades aos países costeiros quanto à exploração, conservação e gestão de seus recursos vivos e não vivos, em águas costeiras e oceânicas brasileiras (MMA/SECIRM/IBAMA, 1995), apresenta uma extensão de cerca de 3,5 milhões de km², tendo como limites: ao Norte, a foz do Rio Oiapoque e a fronteira lateral marítima com a Guiana Francesa, ao sul o Chuí e a fronteira lateral marítima com o Uruguai, projetando-se para o largo, até 200 milhas da costa, e incluindo, ainda, as áreas em torno do Atol das Rocas, arquipélago de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo, e Ilhas de Trindade e Martins Vaz.

Em virtude da grande extensão da ZEE Brasileira a área foi subdividida em quatro grandes regiões, de acordo com as características oceanográficas, biológicas e tipo de substrato dominante: Costa Norte, Costa Nordeste, Costa Central e Costa Sul (Figura 01) (MMA/SECIRM/IBAMA, 1995).

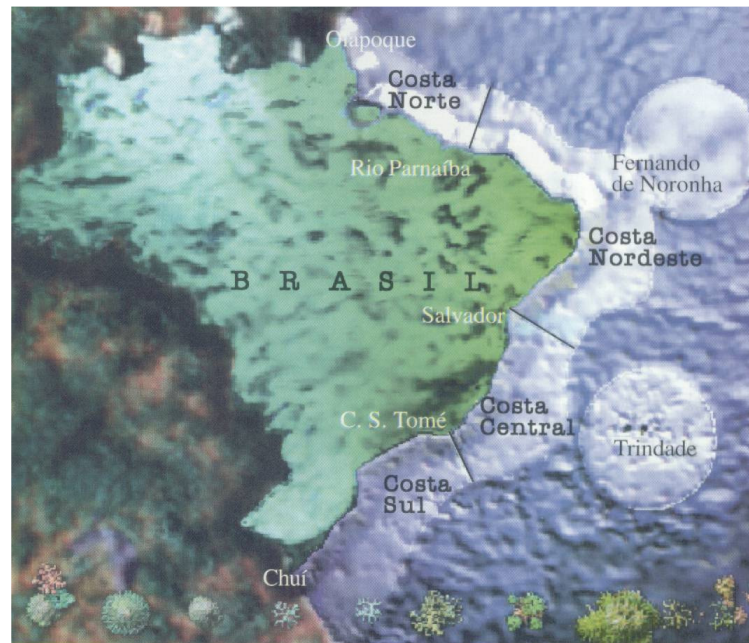


Figura 01 – Divisão da Zona Econômica Exclusiva Brasileira em quatro regiões.

A área Norte do Programa REVIZEE, denominada ESCORE/NO estende-se desde o Cabo Orange, no Amapá, até a foz do Rio Parnaíba no Piauí, entre as 12 e 20 milhas náuticas (Figura 02). As profundidades, nesta região, variam de 11,50 m na foz do Rio Amazonas até 4.235 m na bacia abissal do Pará. A extensão é de 1.400 km e a largura de 200 milhas náuticas (MMA/SECIRM/IBAMA, 1995), sendo caracterizada pela instabilidade ocasionada por baixa pressão atmosférica, alta nebulosidade com chuvas e alto índice de umidade atmosférica, que identificam a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Além da ZCIT, observa-se a passagem de ondas leste sobre o Atlântico equatorial (REED *et al.*, 1988; MOTA, 1997).

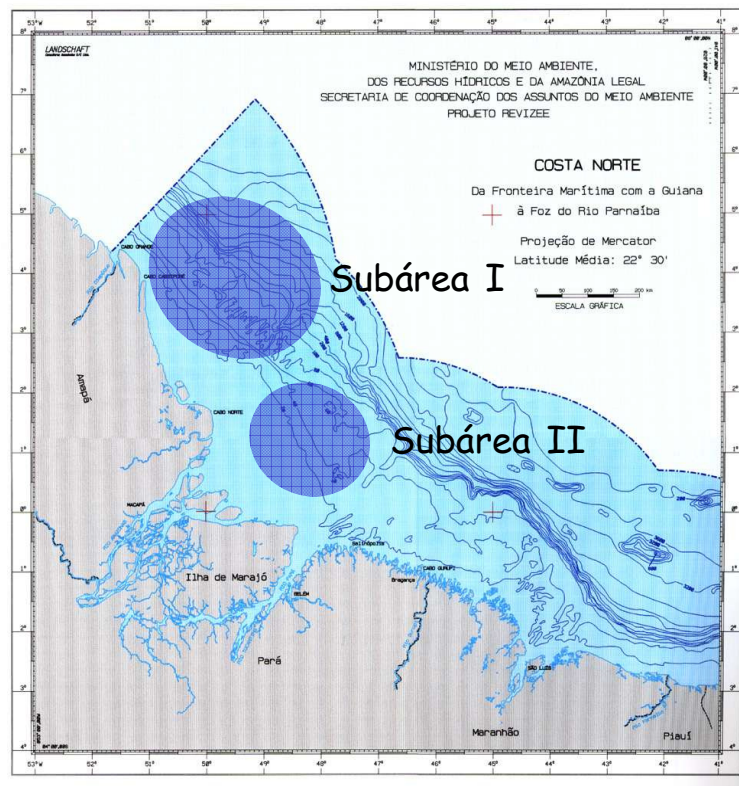


Figura 02: Localização da área de estudo, destacando as sub-áreas I e II na ZEE Norte.

A área de estudo, para o presente trabalho, está inserida na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) Brasileira, ao largo da costa do Estado do Amapá e Plataforma do Amazonas (subáreas I e II, respectivamente), no Estado do Pará, numa área delimitada pelas coordenadas: 04°44' N e 51°01' W (est. 002); 06°45' N e 49°21' W (est.008); 03°59' N e 48°06' W (est. 89) a 02°28' N e 45°33' W (est. 102).

O material de estudo foi proveniente do trecho entre o Cabo Orange/AP e a foz do rio Pará (Figura 03), tendo sido coletadas durante a Operação Norte III, terceira comissão oceanográfica do N.Oc. Antares (H-40), pertencente à Marinha do Brasil, pelo programa REVIZEE.

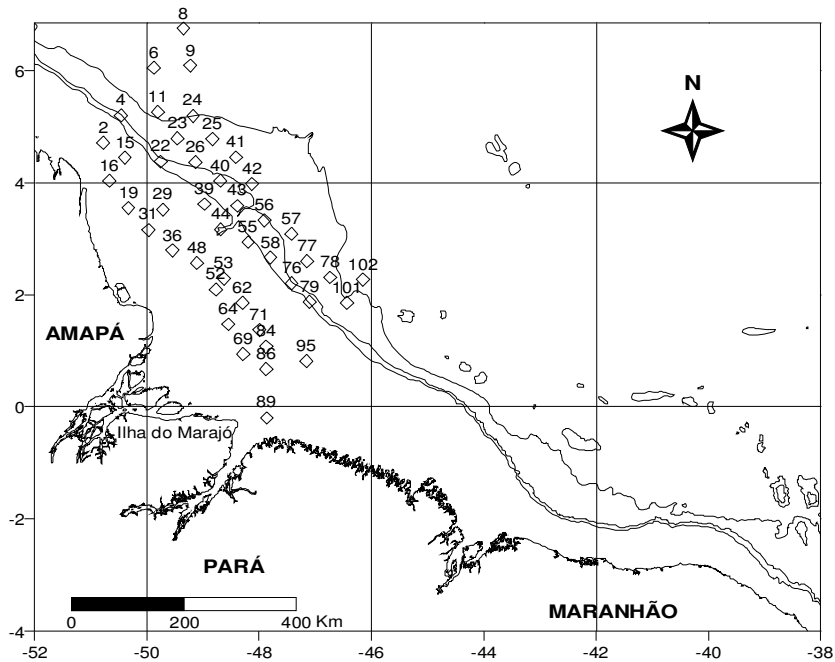


Figura 03 - Localização das estações de coletas (sub-área I e II) durante a Op. Norte III.

4.2 COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO E DADOS ABIÓTICOS

Durante a Operação Norte III, foram realizadas 88 amostragens de ictionêuston em 44 estações de coleta, durante o período de maio a junho de 1999, época em que a descarga do rio Amazonas está em seu nível máximo.

O material biológico foi coletado nas camadas superficiais e sub-superficiais, da coluna d'água utilizando-se rede de nêuston de boca retangular, com 4 m de comprimento e malha de 500 μm . As mesmas foram acopladas a um catamarã e dotadas de fluxômetro, para o cálculo do volume de água filtrada, sendo que a superior (aqui

denominada rede A), visa coletar o epinêuston e a inferior (B), a coletar o hiponêuston (Figura 03)

Foram realizados arrastos com duração média de 12 minutos e velocidade de 2,0 nós. Após cada coleta, o material foi preservado em formol a 4% e acondicionado em recipientes de polietileno com capacidade de 500 ml.

Os dados abióticos referentes à temperatura e salinidade foram obtidos *in situ* usando um CTD (Conductivity-Temperature-Depth Sond) SeaBird SBE 9-plus ligado à unidade de bordo BSE 11 acoplado a uma Rosete que possibilitou a obtenção dos valores de maneira contínua.

4.3 PROCESSAMENTO DO MATERIAL BIOLÓGICO

No Laboratório de Biologia Aquática, CCB - UFPA, as larvas foram triadas, separadas do plâncton total, com auxílio de placa de Petri, sob microscópio estereoscópico ZEISS SV6.

Posteriormente as larvas foram contadas e identificadas em nível taxonômico possível utilizando-se características, morfométricas (comprimento padrão, comprimento da cabeça), morfológicas (pigmentação e forma do corpo) e merísticas (número de raios das nadadeiras anal e dorsal e números de miômeros). Os espécimes identificados foram armazenados em pequenos frascos de vidro (com formalina) e etiquetados com os dados do local de coleta. As identificações foram feitas tendo como base Sinque (1980); Fahay (1983); Moser (1984); Moser *et al.*, (1984); Leis; Trnski (1989); Able; Fahay (1998);

Matarese *et al.* (1998); Okyama (1988); Ré (1999) e Barletta-Bergan (1999) e guias de identificação desenvolvida para peixes adultos como Figueiredo; Menezes (1980) e foi seguida a classificação taxonômica, conforme Nelson (1994).

4.4 CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA DAS LARVAS DE PEIXES

As famílias identificadas foram classificadas em grupos, de acordo com o ambiente (habitat), onde as fases adultas são encontradas, baseando-se nos trabalhos de Fahay (1983), Leis e Remmis (1984), Moser (1984), Nelson (1994) e Figueiredo *et al.* (2002):

- Epipelágico – ocorre na coluna d'água, entre a superfície e os 200 m de profundidade;
- Mesopelágico – ocorre na coluna d'água, entre 200 e 1000 m de profundidade;
- Demersal – ocorre associado a substrato inconsolidado como lama, areia e cascalho;
- Recifal – ocorre associado a recifes e/ou formações rochosas.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados abióticos obtidos durante as coletas (localização, temperatura, salinidade, etc.), foram introduzidos em planilhas eletrônicas (Excel for Windows 2003) e posteriormente utilizados para elaboração de mapas, produzidos no programa SURFER for windows, versão 8.0 da Golden Software Inc. (KEEKLER, 2002).

4.5.1. Padronização do número de larvas capturadas

O número de larvas dos táxons identificados em cada estação foi convertido para densidade de larvas por 100m³, sendo necessário estimar antes o volume de água filtrado.

$$V = a.n.c$$

Onde: **V** = Volume de água filtrado (m³);

a = área da boca da rede (m²);

n = n° de rotações do fluxômetro;

c = taxa de calibração do fluxômetro

A densidade de ovos e larvas foi calculada através da fórmula:

$$d = N / V$$

Onde: **d** = densidade por 100m³

N = número de ovos ou larvas coletadas

V = volume de água filtrada (m³)

4.5.2. Abundância Relativa

A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a fórmula:

$$Ar = (Na \times 100) / NA$$

Onde: Na é número total de larvas de peixes de cada família ou espécie obtida na amostra e NA é o número total de larvas de peixes na amostra.

4.5.3. Freqüência de Ocorrência

Foram realizados os cálculos de freqüência de ocorrência para os *taxa* encontrados nas duas subáreas amostradas.

A Freqüência de ocorrência (%) foi calculada pela fórmula:

$$Fo = (Ta \times 100) / TA$$

Onde: Ta é o número de amostras onde o *taxa* ocorreu e TA é o total de amostras.

A escala de Neumann-Leitão (1994) foi empregada como critério para determinação das famílias ou espécies características da comunidade ictioplanctônica, considerando: > 70 % muito freqüente; 70 – 40 % freqüente; 40 – 10 % pouco freqüente; < 10 % esporádico.

Ressalta-se que os espécimes esporádicos, devido à baixa freqüência, não foram levados em consideração para a elaboração dos gráficos. As espécies dominantes foram aquelas com abundância relativa total superior a 2%, além de freqüência de ocorrência acima de 70%.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados foram testados quanto à homogeneidade da variância (Teste de Bartellett) e normalidade (Teste de KOLMOGOROV-SMIRNOV- Liliefors) (LEGENDRE; LEGENDRE, 1983)

Posteriormente foram realizados os testes não paramétricos de Kruskal-Wallis adotando-se um nível de significância de 5%, segundo as recomendações de ZAR (1996), para avaliar as diferenças entre temperatura, salinidade, abundância de ovos e larvas, número de taxa e concentrações de ovos e larvas nas diferentes subáreas.

Todos os testes citados foram realizados utilizando o programa Bioestat 3.0 (AYRES *et al.*, 2003).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. PARÂMETROS ABIÓTICOS

Segundo Fernandes (1997) a temperatura da água principalmente em regiões temperadas pode ser considerada como fator limitante. No entanto, afirma que, como nas regiões tropicais a variação de temperatura se dá de forma lenta e gradativa, a temperatura não deve influenciar na ocorrência dos organismos planctônicos.

As variações anuais da temperatura superficial nas águas que recobrem a Plataforma Continental Norte Brasileira fica em torno de 27,7°C, variando ao longo do ano de 26,8°C a 28,0°C, com temperatura mínima média anual de 25,2°C e a média das mínimas oscilando em torno de 24,1°C a 26,0°C Santos *et al.* (1991) o que foi também verificado nos registros obtidos no presente trabalho para a área durante os períodos de coleta (Figura 04), uma vez que a temperatura da água superficial, não variou significativamente, e esteve em torno dos 27,9 ° C na área de estudo, conforme já mencionado por Rocha *et al.* (2003) e Santos (2000).

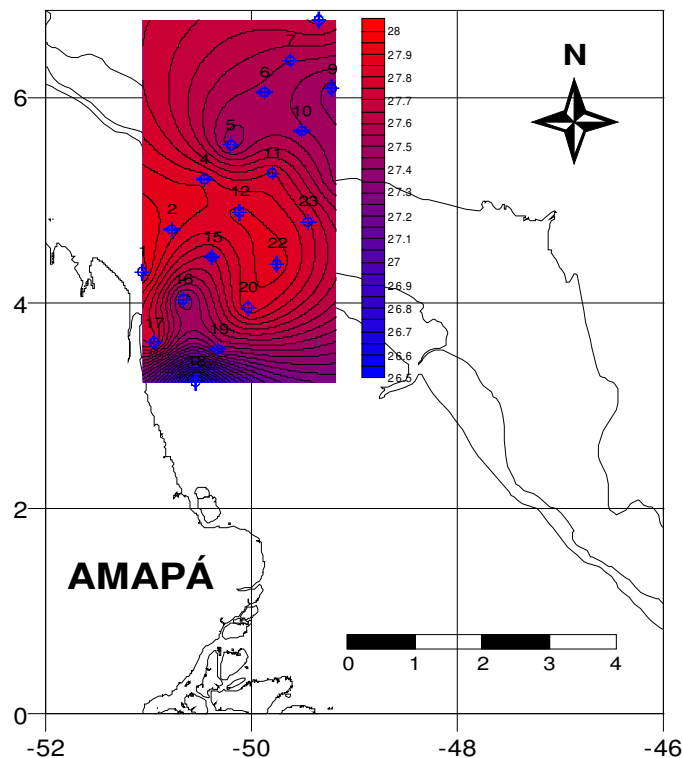


Figura 04: Valores de temperatura superficial da água (° C) na área de estudo durante a Op. Norte III.

Outro parâmetro abiótico importante na distribuição e desova dos peixes é a salinidade.

Durante a Operação Norte III, realizada quando a descarga do Rio Amazonas estava em nível elevado, houve grande variação da salinidade (10‰ a 37‰), com aumento gradativo em direção ao mar aberto (Figura 05). Estes registros de baixas salinidades estão relacionados à descarga de água doce do Rio Amazonas, a qual, segundo Santos (2000) mantém salinidades baixas na camada superficial por distâncias de até 500 km na direção Noroeste.

Verificou-se também uma região de baixas salinidades (entre 4 e 23), ao longo de quase toda a Costa do Amapá, o que pode ser explicado pelo fato da região apresentar uma topografia baixa, receber grande aporte de água doce, oriunda do rio Amazonas

(KINEKE; STERNBERG, 1995) e ser influenciada pela Corrente Norte do Brasil, que transporta as águas da Plataforma Continental externa e do talude na direção noroeste.

Estudos sobre os parâmetros físicos e químicos como temperatura, salinidade e sedimentos em suspensão da Plataforma Continental do Amazonas, durante os meses de descarga máxima e mínima do rio Amazonas, demonstram que as isotermas superficiais variam sazonalmente, a salinidade decresce e a concentração de sedimentos diminui em direção ao mar aberto (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E AMAZÔNIA LEGAL, 1996).

Assim, segundo Ibagy e Sinque (1985) temperatura e salinidade são fatores importantes na criação e desenvolvimento dos animais marinhos, podendo atuar também como principais agentes controladores da distribuição e abundância.

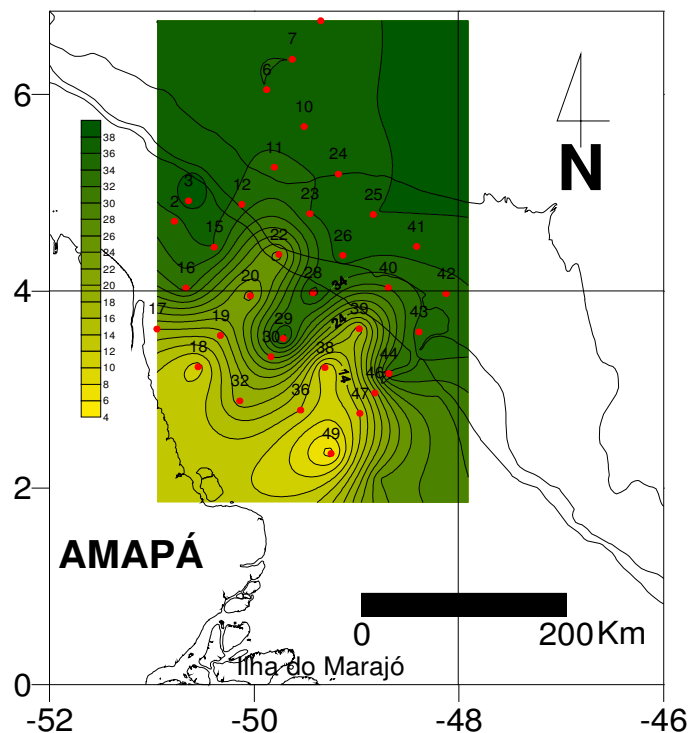


Figura 05: Valores de salinidade superficial da água na área de estudo durante a Op. Norte III.

5. 2 COMPOSIÇÃO DO ICTIONÊUSTON E CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA DAS LARVAS DE PEIXES DA ZEE NORTE BRASILEIRA

Das larvas coletadas durante a Operação Norte III nas 44 estações de coleta, foram identificadas 17 famílias e três gêneros com índice de riqueza de 2,52. Estes resultados podem estar relacionados ao período de vazão do Rio Amazonas. Pereira e Soares-Gomes (2002) afirmam que o material despejado e a expansão de energia (marés, correntes, ondas e ventos) produzem, por sua magnitude, uma infinidade de processos oceanográficos interdependentes e complexos, os quais exercem forte influência sobre a distribuição dos recursos vivos da região.

Para a determinação das famílias características foi utilizado o critério de frequência de ocorrência acima de 10%, segundo escala de Neumann-Leitão (1994). As 17 famílias identificadas foram classificadas em 4 grupos ecológicos distintos:

a) Mesopelágico: Paralepididae, Myctophidae, Bregmacerotidae e Gonostomatidae.

b) Epipelágico: Engraulidae, Clupeidae, Exocoetidae, Carangidae, Bramidae e Scombridae.

c) Recifal: Gobiidae.

d) Demersal: Ophichthidae, Bothidae, Sciaenidae, Anguillidae, Serranidae e Congridae.

Em número as larvas de peixes pelágicos foram as mais abundantes com 65,6% do total coletado, sendo a família Myctophidae a mais abundante com 36,7%, seguida das famílias Engraulidae (23,51%) e Clupeidae (10,3%).

Dentre os peixes demersais, as larvas das famílias Gobiidae corresponderam a 31,2% do material coletado seguido das famílias Bothidae 3,0% e Sciaenidae 2,6%. Os demais grupos apresentaram valores percentuais inferiores a 1%.

Em relação à abundância relativa, apenas as famílias Scombridae e Carangidae são consideradas de interesse comercial para a região, sugerindo-se que a camada nêustônica da ZEE Norte sirva de habitat típico para larvas dessa família. As famílias Gobiidae e Myctophidae, consideradas somente de valor ecológico, tiveram expressiva participação nesta ordem de importância

Entre os taxa identificados na ZEE Norte, durante o ano de 1999, Myctophidae foi aquela de maior densidade. Segundo Moser; Smith (1993), esta família se distribui por todos os oceanos do mundo, ocorrendo desde a zona epipelágica até a batipelágica. Para Röpke (1993), este é um dos taxa mais abundantes no ictioplâncton do Mar da Arábia, sendo esperado que 60 % do total de larvas coletadas pertençam a essa família.

As famílias Gobiidae e Clupeidae compostas por espécimes de pequeno porte, também apresentaram elevadas densidades devido à sua desova que ocorre em regiões neríticas ou estuarinas (RICHARDS *et al.*, 1994).

5. 3. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON DA COSTA DO ESTADO DO AMAPÁ (SUB-ÁREA I)

No presente trabalho, os ovos foram apenas quantificados por estações de coleta, sendo verificadas densidades máximas de 23,15 ovos/100m³, com as estações 15, 22 e 24 registrando maiores densidades. Nesta sub-área as densidades mais elevadas

ocorreram em estações neríticas, ressaltando a importância da região costeira no processo de desova dos peixes.

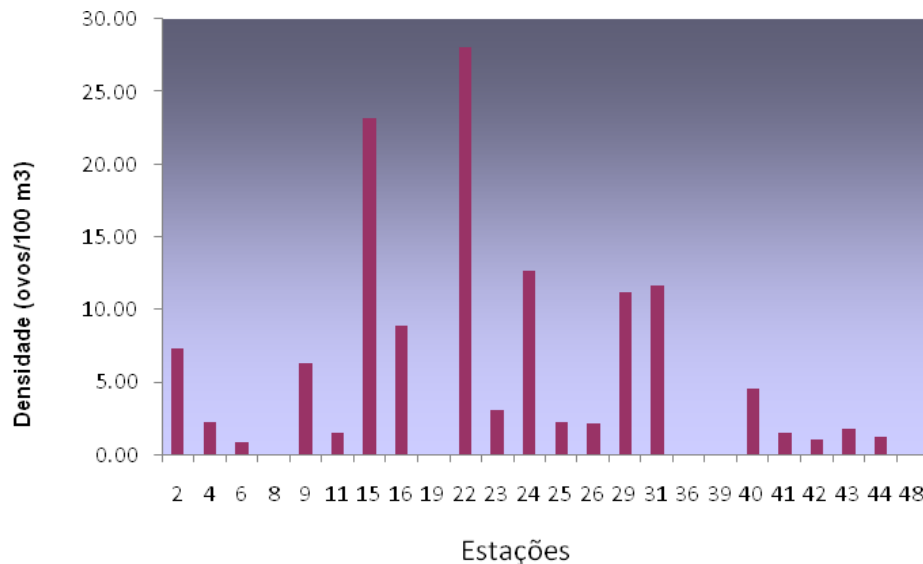


Figura 06 – Densidade de ovos de peixes capturados na ZEE Norte, sub-área I – Costa do Amapá durante a Op. Norte III.

O ictioplâncton da Costa do Amapá caracteriza-se pela presença de famílias pelágicas (epi e mesopelágicas), Myctophidae, Clupeidae, Carangidae, Scombridae, Sciaenidae e Gobiidae. Essa constância na composição da comunidade ictioplanctônica, também foi verificada por Mafalda-Júnior (2004) com as famílias: Engraulidae, Clupeidae, Carangidae e Myctophidae. Segundo Ciechomsky (1981), este fato, estaria ligado ao ciclo de vida das espécies tropicais, devido sua reprodução contínua.

Entre as famílias identificadas, 4 ocorreram apenas nesta sub-área: Paralepididae, Bramidae, Bregmacerotidae e Serranidae.

Em relação ao número de famílias características, os mesopelágicos compreenderam 40%, seguidos dos demersais com 33,33% e dos epipelágicos com 16,66%.

Durante a Op. Norte III, observou-se a presença de três famílias características para a área da costa do Amapá, com maiores valores de frequência de ocorrência para as famílias Gobiidae, seguida pelas famílias Carangidae e Myctophidae (Figura 06).

As demais famílias foram consideradas esporádicas, apresentando menos de 10% de frequência de ocorrência.

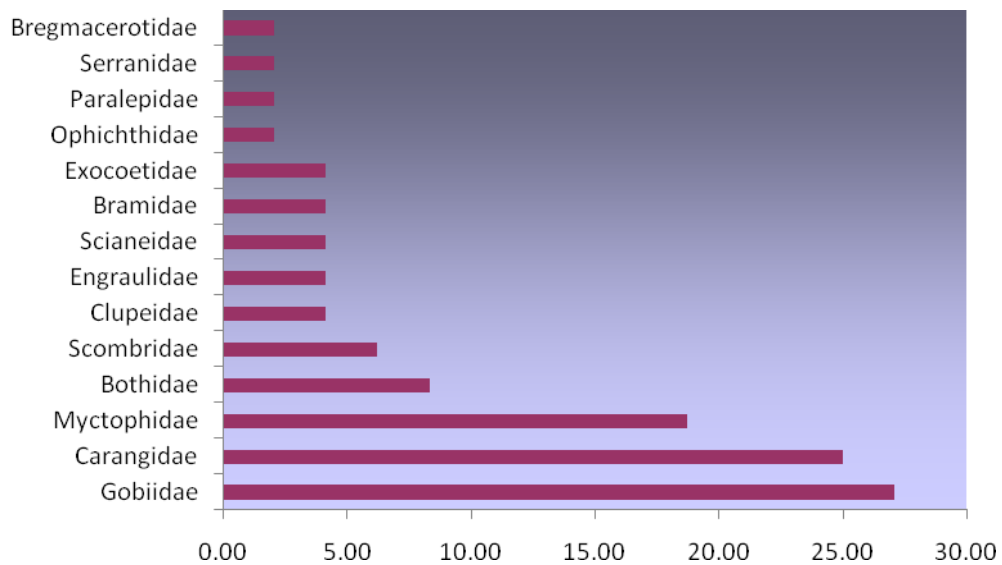


Figura 07 - Frequência de ocorrência (%) de larvas das famílias características na sub-área I, durante a Op. Norte III durante a Op. Norte III.

Os grupos pelágicos (epi e mesopelágico) e demersal apresentaram o maior número de *taxa*, corroborando com Mafalda Júnior (2004) que também registrou para a comissão Nordeste IV um número mais elevado de mesopelágicos e demersais. Longhurst e Pauly (1987) ressaltam a importância dos peixes mesopelágicos na formação

da comunidade ictioplanctônica, por serem os principais componentes da ictiofauna dos oceanos tropicais, além da migração vertical desenvolvida pelos peixes mesopelágicos constituindo um importante mecanismo de transporte de alimento para as camadas mais profundas (CASTRO; HUBER, 2000).

Levando em consideração a abundância relativa a família Carangidae teve destacou-se nesta subárea com 26,17% da abundância relativa, seguida das famílias Gobiidae (20,80%) e Myctophidae (16,10%), perfazendo um total de 21,42% das famílias identificadas. As demais famílias totalizaram 40% das larvas identificadas (Figura 07).

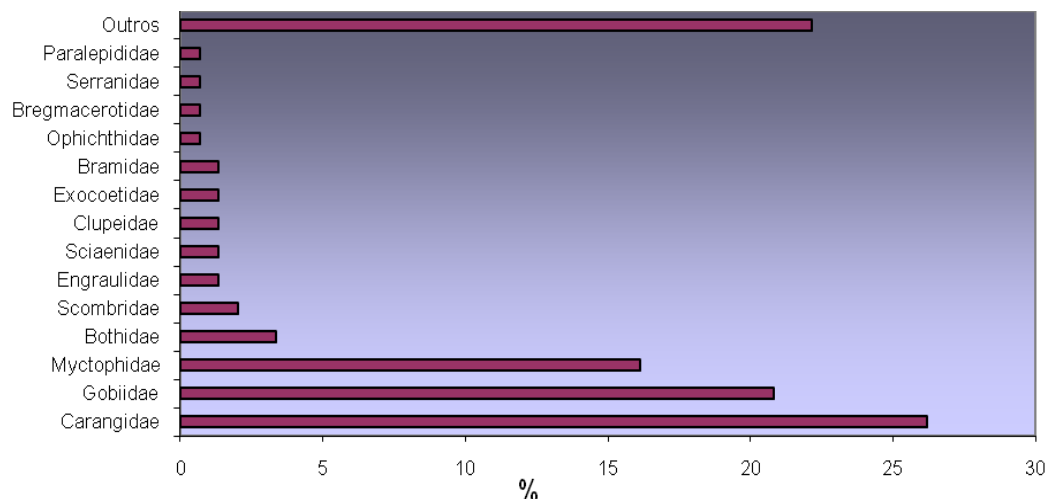


Figura 08 - Abundância relativa (%) de famílias identificadas na sub-área I, durante a Op. Norte III.

Foi verificada elevada abundância relativa (22,14%) de larvas não identificadas (outros), demonstrando que a taxonomia de larvas de peixes apresenta vários obstáculos na sua identificação e descrição, principalmente das larvas coletadas em ambiente natural, devido a grande similaridade morfológica interespecífica nos primeiros estágios

do ciclo de vida, além de carência de literatura especializada e comparativa (Bialetzki *et al.*, 1998).

Durante as amostragens, as densidades mais elevadas foram registradas pelas famílias Myctophidae (726,02 larvas/100m³), dominante com mais de 22% da densidade total de larvas na região, família Gobiidae (707,68 larvas/100m³) e Carangidae (643,99 larvas/100m³). As famílias Bregmacerotidae e Serranidae representaram cada uma, menos de 15 larvas/100m³ da densidade total de larvas (Figura 09).

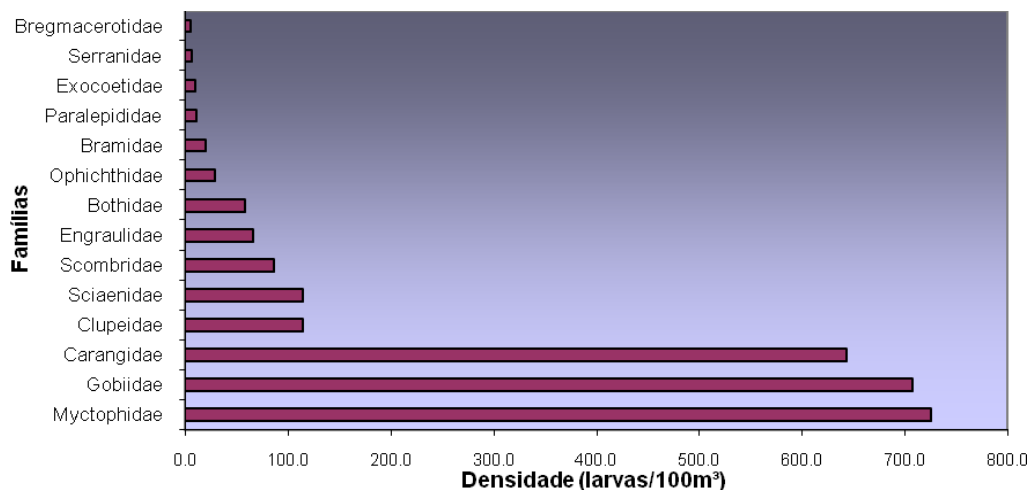


Figura 09- Densidade dos *taxa* identificados durante Op. Norte III, na Costa do Amapá.

5.3.1 Estratificação Vertical

Foram identificadas 9 famílias no epinêuston (rede superior, A), ressaltando-se as famílias Carangidae, Gobiidae e Myctophidae em ordem de dominância. Já no hiponêuston (rede B) foram registradas 12 famílias destacando-se por ordem de dominância as famílias Crangidae, Myctphidae, Gobiidae, Scombridae e Engraulidae.

Quanto à diferença das redes, não foi verificada diferença significativa ($p < 0,05$) no número de larvas coletadas pelas redes A e B, para o cruzeiro oceanográfico de 1999, entretanto os maiores valores coletados também foram pela rede A, com pico de densidade na estação 02 (509,21 larvas/100m³) (Figura 09).

O fato da rede A coletar maior número de larvas em relação à rede B está de acordo com Ciechomski (1981) que verificou que os ovos, as larvas e pós-larvas de peixes se distribuem preferencialmente, em águas superficiais, sendo que em lugares em que a profundidade é pequena, podem ser encontrados em toda a coluna de água. Além disso, peixes mesopelágicos, como os Myctophidae, embora apresentem desova oceânica (RUBIN, 1997), realizam migrações verticais diárias em direção à zona epipelágica (NELSON, 1994).

As famílias registradas no hiponêuston se assemelham em composição e ordem de dominância com as identificadas por Silva *et al.* (2002), que estudaram larvas provenientes de amostras coletadas entre 0 e 200 metros de profundidade durante o mesmo período de amostragem.

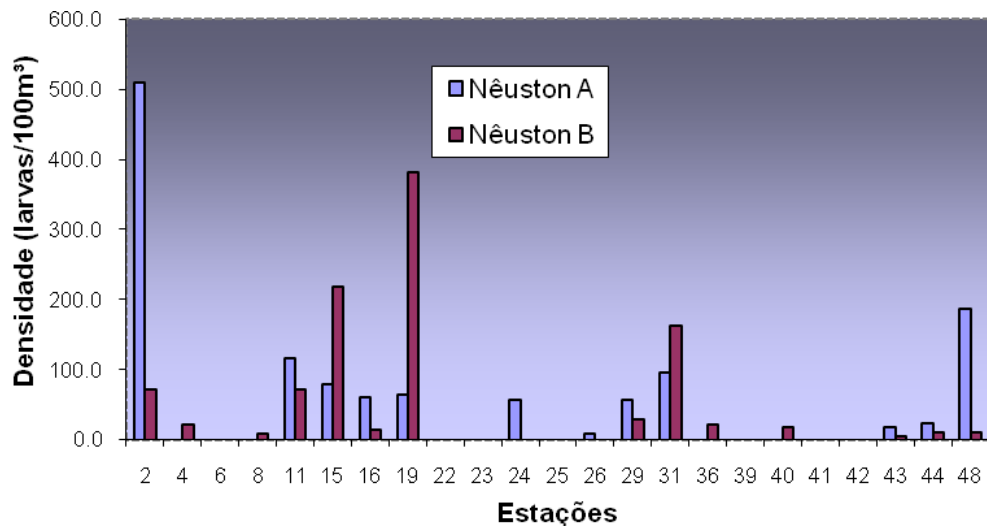


Figura 10 - Densidade de larvas no epinêuston e no hiponêuston, por estação de coleta capturadas durante a Op. Norte III para sub-área I.

5.3.2 Estratificação Horizontal

Verificou-se na área de coleta uma variação horizontal na densidade de larvas entre as estações, sendo as maiores densidades registradas em estações neríticas próximas ao talude, sendo o pico de densidade verificado na estação 2 (581,95 larvas/100m³), seguido das estações 18 (447,38 larvas/100m³), 15 (297,59 larvas/100m³) e 31 (260,67 larvas/100m³). Na maioria das estações oceânicas, o registro de densidade de larvas não ultrapassou 30 larvas/100m³ e em algumas estações não houve registro de ovos e larvas (Figura 11).

A região nerítica apresenta uma dinâmica muito intensa, devido ao transporte e deposição de grande quantidade de sedimentos provenientes do rio Amazonas. Segundo Andreatta e Teixeira (2002), os peixes tendem a desovar em regiões com águas mais

protegidas. No entanto, na área de estudo a distribuição e as maiores densidades de larvas encontradas podem estar sendo influenciadas pelas concentrações de nutrientes que são mais freqüentes em águas costeiras, sendo escassas em águas oligotróficas.

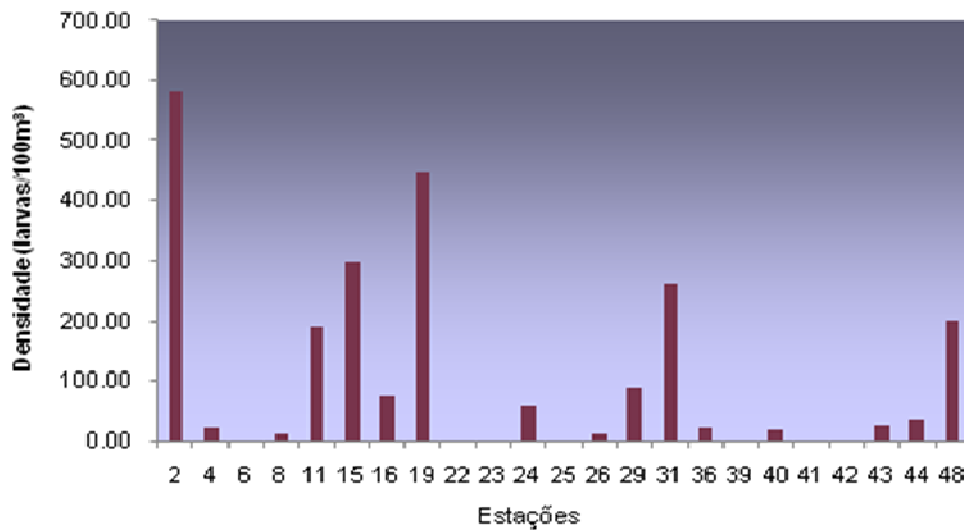


Figura 11 – Densidade total de larvas nas estações de coleta na região da Costa Dio Amapá.

Durante o período de coleta na sub-área I, a quantidade de *taxa* identificado, aumentou na direção das estações mais externas (oceânicas) para a zona de quebra do talude (mais próximas ao continente), com ocorrência de famílias encontradas somente em estações neríticas, como Serranidae, Scombridae, Carangidae. Estações mais afastadas do continente, na grande maioria, tiveram apenas 1 *taxa*, representados principalmente por Bregmacerotidae, Bramidae e Exocoetidae, o que sugere um aumento da diversidade na região nerítica quando comparada à oceânica (Figura 12).

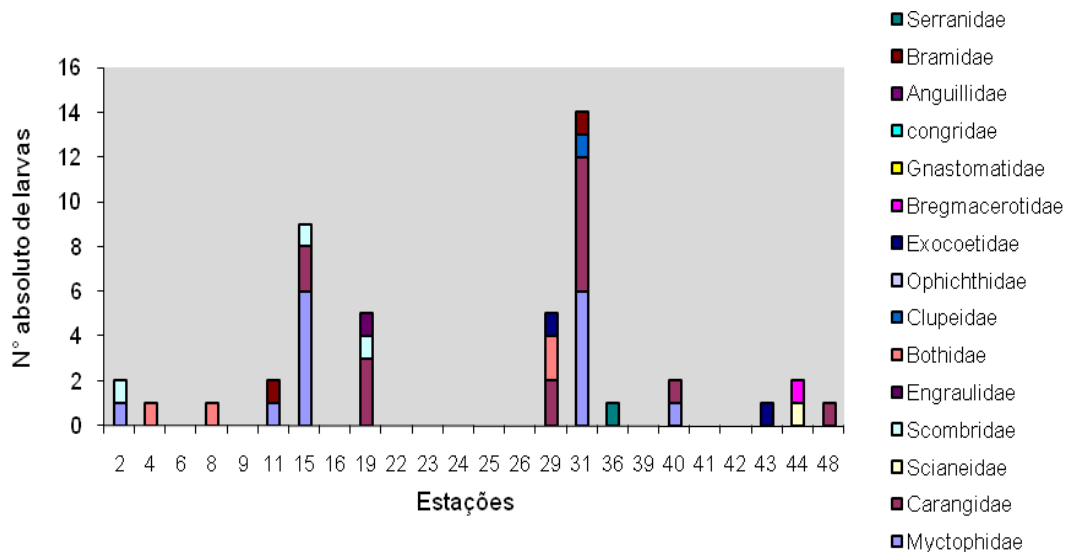


Figura 12 – Distribuição dos *taxa* identificados na Costa do Amapá (Sub-área I), durante a Op. Norte III.

As famílias Gobiidae, Carangidae e Myctophidae apresentaram ampla distribuição na área estudada durante os dois períodos de coleta, sendo as maiores densidades registradas em estações neríticas, devido ao fato do ictioplâncton ter movimentos limitados, ficando sujeito às massas de água e correntes marinhas, tornando evidente a importância das características hidrológicas sobre sua distribuição (CIECHONSKI, 1981), além da temperatura e salinidade serem os principais fatores que controlam a distribuição espacial e temporal de ovos e larvas de peixes nas águas costeiras.

Para Mafalda-Júnior (2000), a plataforma continental é a área mais rica em ictioplâncton, no sentido quali-quantitativo, por existirem numerosas espécies de peixes que habitam essas águas e também pela incidência de muitas espécies pelágicas, demersais e semidemersais, que geralmente vivem em águas mais profundas, porém, se reproduzem próximo da costa. Além disso, segundo Andreatta e Teixeira (2002), os peixes

tendem a desovar em regiões com águas mais protegidas, propícias para a desova e com menos intensidade de correntes. Isso pode justificar o fato dos picos de densidades ocorrerem também em estações próximas à costa, enquanto baixas densidades foram observadas em estações oceânicas.

A tabela I apresenta dados do número de larvas capturadas para cada família identificada, além da frequência de ocorrência, da abundância relativa e da densidade obtidas, em cada operação.

TABELA I – Dados dos *taxa* identificados na expedição oceanográfica REVIZEE NORTE III, realizado em 1999, na sub-área I (Costa do Amapá).

Taxa	N	Fo%	Ar %	D
Outros	99	31,25	22,14	-
Carangidae	117	25,0	26,17	643,99
Gobiidae	93	27,08	20,80	707,68
Myctophidae	72	18,75	16,10	726,02
Bothidae	15	8,33	3,35	58,72
Scombridae	9	6,25	2,02	86,52
Scianeidae	6	4,16	1,34	114,93
Engraulidae	6	4,16	1,34	66,19
Clupeidae	6	4,16	1,34	115,17
Exocoetidae	6	4,16	1,34	10,66
Bramidae	6	4,16	1,34	20,61
Ophichthidae	3	2,08	0,68	29,09
Bregmacerotida	3	2,08	0,68	5,81
Serranidae	3	2,08	0,68	7,27
Paraleptidae	3	2,08	0,68	11,63
Total	447		100	

Número de larvas capturadas = n; Frequência de ocorrência = Fo (%); Abundância relativa = Ar (%); Densidade = D (larva/100 m³).

5. 4. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON DA PLATAFORMA DO RIO AMAZONAS (SUB-ÁREA II)

Na sub-área II, os ovos apresentaram distribuição irregular, estando mais concentrados nas estações 53, 57 e 58, próximo a região do talude. Das 20 estações de coleta, 17 apresentaram registro de ovos, sendo as maiores densidades observadas nas estações neríticas. As estações oceânicas com os maiores valores foram 101 e 102 (Figura 13).

Durante o período de menor descarga do rio Amazonas, Sousa *et al.* (2002) também estudou a comunidade nêustônica também registrou menores densidades de ovos próximo a região do talude.

Franco e Muelbet (2003) relataram fenômeno semelhante para as regiões dominadas pela água de plataforma subtropical, onde ocorre uma área de maior abundância de ovos e menor comprimento de larvas da família Engraulidae. Esses autores consideram que a quebra da plataforma gera áreas favoráveis à desova de peixes e desenvolvimento dos primeiros estágios de vida de algumas famílias.

Além disso, existem numerosas espécies de peixes que habitam as águas da plataforma e também muitas espécies pelágicas, demersais e semidemersais, que geralmente vivem em águas mais profundas, porém se reproduzem próximo da costa (MAFALA-JÚNIOR, 2000). Esses dados podem explicar a concentração de ovos nas estações costeiras, observadas no presente trabalho.

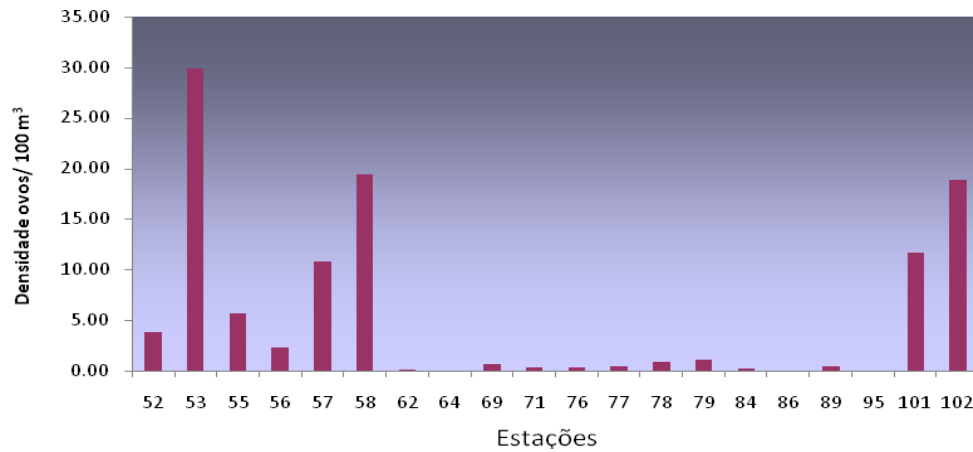


Figura 13 – Densidade de ovos de peixes capturados na ZEE Norte, sub-área I – Plataforma do rio Amazonas durante a Op. Norte III.

Dos *taxa* identificados na sub-área II, 6 foram classificados como famílias características: Carangidae, Gobiidae, Clupeidae, Scombridae, Myctophidae e Engraulidae (Figura 14). Com menos de 10% de freqüência de ocorrência, as demais famílias foram consideradas esporádicas. Esta sub-área também se caracteriza pela presença de famílias pelágicas (Carangidae, Clupeidae, Myctophidae, Scombridae e Engraulidae).

Com relação ao número de famílias, os epipelágicos compreenderam 66,66% das famílias características, seguidos dos mesopelágicos e demersais com 16,66% cada.

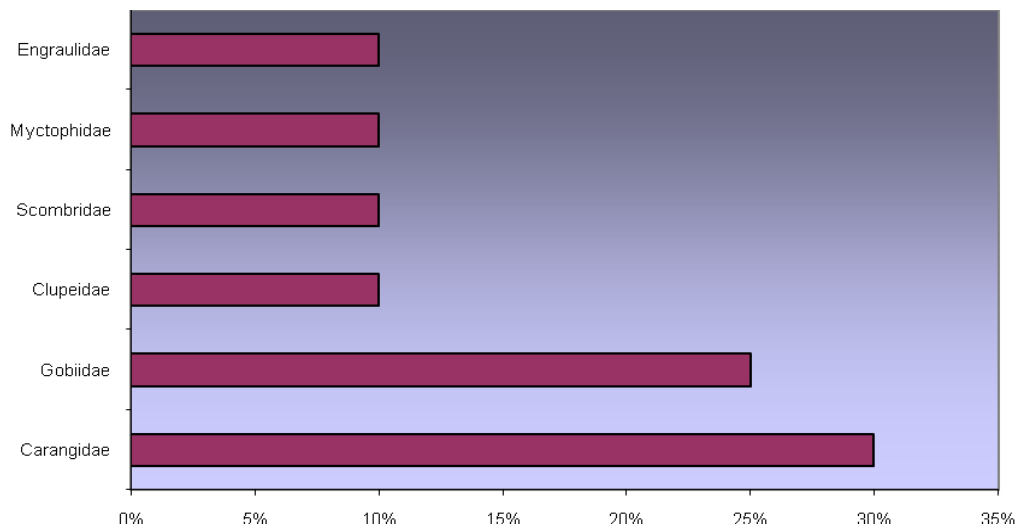


Figura 14 - Freqüência de ocorrência (%) de larvas das famílias características na sub-área II, durante a Op. Norte III durante a Op. Norte III.

A família Gobiidae destaca-se por apresentar maior abundância relativa (41,34%), (Figura 15). As famílias Engraulidae (9,25%), Carangidae (15,08%) e Clupeidae (7,26%) perfazendo um total de 23% das famílias identificadas e totalizando 11% das larvas coletadas. Também se observou a dominância de peixes pelágicos (meso e epipelágicos), que juntos totalizam 61,54% das famílias identificadas.

Destacam-se as famílias Carangidae, Clupeidae e Scombridae, devido sua importância econômica para a área, sendo a camada neustônica da sub-área II habitat para larvas dessas famílias. Entretanto, a maior abundância relativa foi registrada na família Gobiidae, considerada somente de valor ecológico para a região, sugerindo que a desova de espécies tipicamente recifais (Gobiidae) deve ocorrer na região nerítica ou até estuarina.

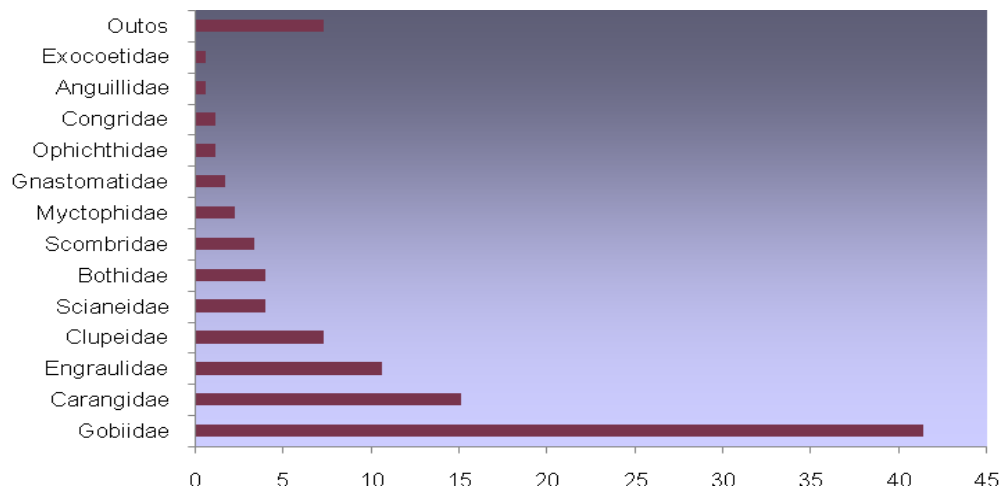


Figura 15 - Abundância relativa (%) de famílias identificadas na sub-área II, durante a Op. Norte III

Nesta sub-área foram registrados 13 famílias (Figura 16), merecendo destaque a Engraulidae com densidade de 493,93 larvas/100m³. As famílias Carangidae (278,47 larvas/100m³) e Clupeidae (160,41 larvas/100m³), representando juntas 33,38% da densidade de larvas. As famílias Anguillidae, Gonostomatidae e Exocoetidae obtiveram as menores densidades (> 20 larvas/100m³).

Segundo Camargo e Isaac (2003), às águas do Rio Amazonas se prolongarem sobre a plataforma continental, até aproximadamente 70 Km da costa, gerando uma pluma superficial de águas de baixa salinidade e proporcionando assim, um ambiente favorável para espécies de peixes cujos estádios adultos habitam o mar aberto ou águas costeiras, nos quais podem se alimentar; enquanto os estádios larvais e juvenis migram para áreas de criadouro, onde crescem e se alimentam até alcançar a maturidade sexual, o que pode explicar a elevada densidade de larvas de Engraulidae encontrada na área estudada.

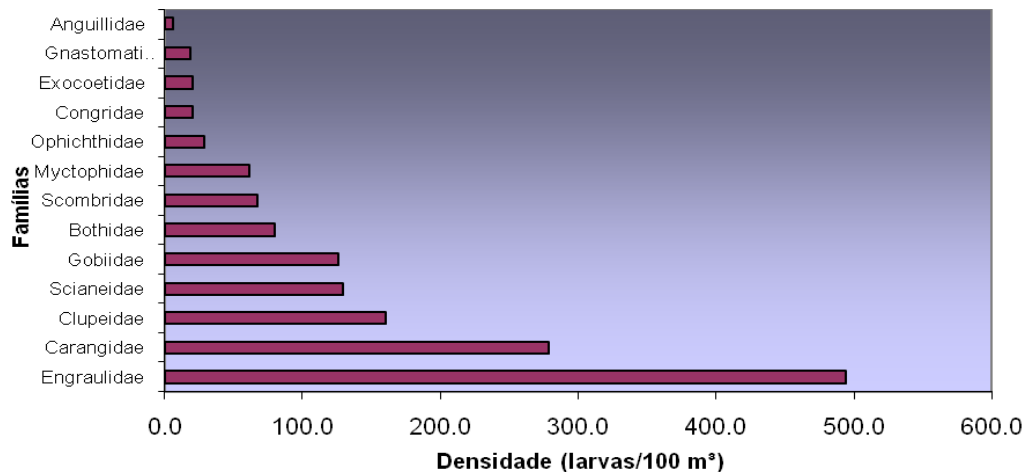


Figura 16 - Densidade dos *taxa* identificados durante Op. Norte III, na Plataforma do rio Amazonas.

5.4.1 Estratificação Vertical

Nesta sub-área não foi observado diferenças significativas entre o epinêuston e o hiponêuston com exceção da estação 52 chegando a registrar 775,93 larvas/100m³ no epinêuston e 872,93 larvas/100m³ no hiponêuston sendo uma estações neríticas localizada próximo à foz do Rio Amazonas (Figura 17).

De modo geral foi encontrado um menor número de famílias no epinêuston com destaque para as famílias Engraulidae e Carangidae em relação ao hiponêuston ressaltando a família Sciaenidae. A família Gobiidae foi dominante em ambos os estratos. A maior presença de larvas no epineuston em relação ao hipo pode ser devida segundo Katsuragawa (1985), a captura maior de larva nas superfíce no período noturno (migração vertical).

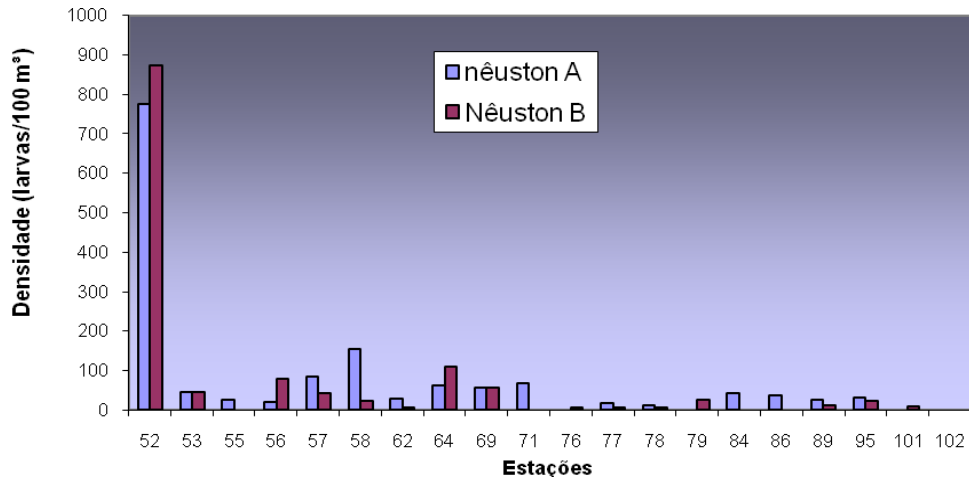


Figura 17 - Densidade de larvas no epinêuston e no hiponêuston, por estação de coleta capturadas durante a Op. Norte III para sub-área II.

5.4.2 Estratificação Horizontal

Uma variação muito grande de densidade foi observada entre as estações de coleta da plataforma do rio Amazonas, na qual as densidades atingiram picos elevados, chegando a registrar mais de 1648,87 larvas/100m³. As demais estações não apresentaram variações significativas, ficando a densidade em torno de 180 larvas/100m³, principalmente em direção ao mar aberto (estações oceânicas), onde os índices de densidades foram baixos, não ultrapassando 20 larvas/100m³ (Figura 18).

A diferença observada entre estações neríticas e oceânicas pode ser explicada pelo fato das camadas superficiais da região oceânica mais afastada ser pobre em larvas, sendo capturados apenas a família Myctophidae e alguns grupos esporádicos (KATSURAGAWA 1985), ou pelo fato das coletas terem sido realizadas ainda no período

de intensa pluviosidade para a região, trazendo de seu interior sedimentos e partículas em suspensão, maior produtividade e abundância de fitoplâncton, importante fonte trófica para a comunidade aquática (CAMARGO; ISAAC 2003). Contudo, deve-se levar em conta a influência dos padrões oceanográficos e dos locais da distribuição das populações dos peixes adultos e suas estratégias de desova (NORCROSS; SHAW, 1984, MOSER; SMITH, 1993).

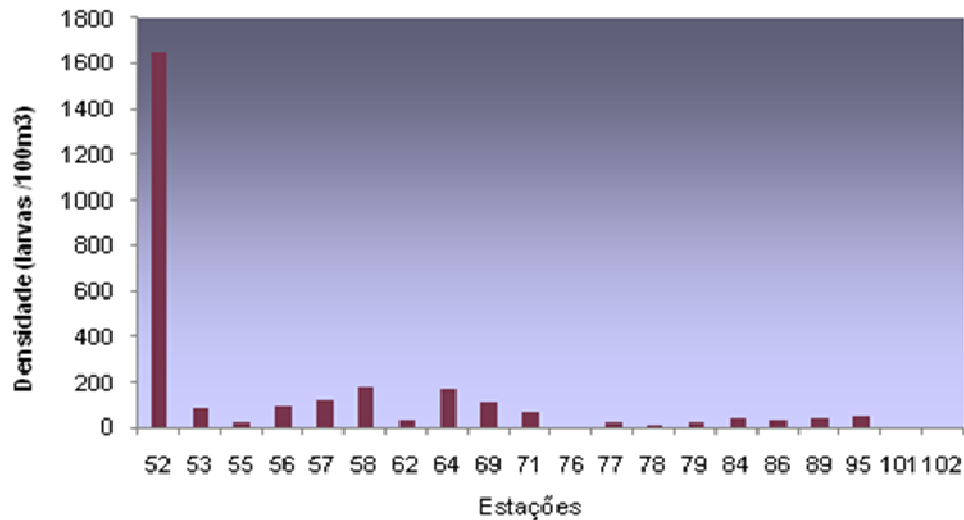


Figura 18 – Densidade total de larvas nas estações de coleta na região de plataforma do rio Amazonas

As famílias Gobiidae e Carangidae apresentaram ampla distribuição, sendo as maiores densidades registradas em estações neríticas, próximo à foz do Rio Amazonas. As famílias Congridae, Gonostomatidae e Anguilidae foram registradas apenas na Plataforma nas estações 57, 58 e 64, (Figura 19) estando de acordo com Matsuura (1986) para ictiofauna nerítica e oceânica brasileira.

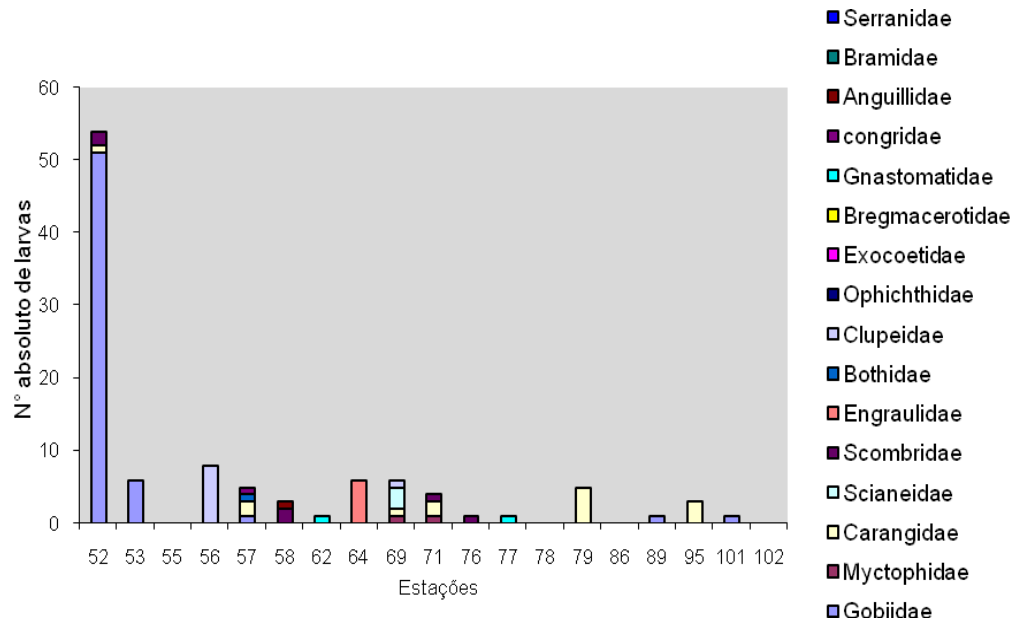


Figura 19 – Distribuição dos taxa identificados na Plataforma do rio Amazonas (Sub-área II), durante a Op. Norte III.

Os dados numéricos de larvas capturadas para cada família identificada na plataforma do rio Amazonas estão sumarizados na tabela II.

TABELA II – Dados dos *taxa* identificados na expedição oceanográfica REVIZEE NORTE III, realizado em 1999, na sub-área II (Plataforma do rio Amazonas).

Taxa	N	Fo%	Ar %	D
Outros	39	32,5	7,26	-
Gobiidae	222	25,0	41,34	125,68
Carangidae	81	30,0	15,08	278,47
Engraulidae	57	10,0	10,61	493,93
Clupeidae	39	10,0	7,26	160,41
Bothidae	21	5,0	3,91	79,42
Scianeidae	21	7,5	3,91	129,01
Scombridae	18	10,0	3,35	67,17
Myctophidae	12	10,0	2,23	61,56
Gonostomatidae	9	7,5	1,67	18,05
Congridae	6	5,0	1,12	20,12
Ophichthidae	6	5,0	1,12	28,39
Exocoetidae	3	2,5	0,56	19,83
Anguillidae	3	2,5	0,56	5,93
Total	537		100	

Número de larvas capturadas = n; Frequência de ocorrência = Fo %; Abundância relativa = Ar % e Densidade = D (larva/100 m³).

5.5 CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA

Para a classificação sistemática dos *taxa* identificados durante a Operações do Programa REVIZEE Norte III na Zona Econômica Exclusiva do Norte do Brasil, foi baseada em Nelson (1994).

Phylum Chordata

Subphylum Vertebrata

Classe Actinopterygii

Subclasse Neopterygii

Divisão Teleostei

Ordem Anguilliformes**Família** Anguillidae**Gênero** *Anguilla***Família** Congridae**Família** Ophichthyidae**Ordem** Aulopiformes**Subordem** Alepisauroidi**Família** Paralepididae**Ordem** Beloniformes**Subordem** Belonoidei**Família** Exocoetidae**Ordem** Clupeiformes**Subordem** Clupeoidei**Família** Engraulidae**Família** Clupeidae**Ordem** Gadiformes**Família** Bregmacerotidae**Gênero** *Bregmaceros***Ordem** Myctophiformes**Família** Myctophidae**Ordem** Perciformes**Subordem** Percoidei**Família** Bramidae**Família** Serranidae**Família** Carangidae

Família Sciaenidae

Subordem Gobioidi

Família Gobiidae

Gênero Gobioides

Subordem Scombroidei

Família Scombridae

Ordem Pleuronectiformes

Família Bothidae

Ordem Stomiiformes

Subordem Gonostomatoidei

Família Gonostomatidae

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A temperatura da água não variou significativamente e esteve em torno dos 27,9 °C em toda área de estudo.
- Na plataforma do Amazonas, houve grandes variações de salinidade (10‰ a 37‰), com aumento gradativo em direção ao mar aberto e uma região de baixas salinidades (entre 4 ‰ e 23 ‰), ao longo de quase toda a costa do Amapá.
- A Costa do Amapá e Plataforma do Amazonas apresentaram o registro de 20 *taxa* (17 famílias e 3 ordens).
- A região é representada principalmente por larvas de peixes pertencentes a famílias pelágicas (epi e mesopelágico) com predominantes da família Myctophidae. As larvas dos *taxa* recifais foram menos representativas.
- As famílias dominantes e características para as duas áreas de estudo foram: Myctophidae, Clupeidae, Carangidae, Scombridae e Gobiidae.
- A camada nêustônica da ZEE Norte serve de habitat típico para larvas das famílias Scombridae e Carangidae que são consideradas de interesse comercial para a região.

- A região da costa do Amapá serve de abrigo para larvas da família Myctophidae que apresentou maiores densidades, enquanto que a Plataforma do rio Amazonas destaca-se pela presença da família Congridae, Gobiidae e Engraulidae.

- A zona de quebra do talude, região mais próxima ao continente caracteriza-se por uma maior variedade de *taxa* identificados.

- As famílias Gobiidae, Carangidae e Myctophidae apresentaram ampla distribuição na área estudada durante os dois períodos de coleta.

REFERÊNCIAS

ABLE, K. W.; FAHAY, M. P. 1998. **The first year in the life of estuarine fishes in the Middle Atlantic Bight**. New Bunsnick: Rutgers University Press. 342 p.

ABOUSSOUAN, A. 1969. Sur une petite collection des larves de Teleostéens recoltés au large du Brésil (Campagne Calypso, 1962). **Vie Milieu**, n. 20 (3A), p. 595-610.

AHLSTROM, E.H.; H.G. MOSER. 1981. Systematics and development of early life history stages of marine fishes: achievements during the past century, present status and suggestions for the future. **Rapports et Procès-Verbaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer**, n. 178, p. 541-547.

ANDREATA, J. V.; TEIXEIRA, D. E. 2002. Distribuição espacial e sazonal do icteoplâncton da lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Museu Nacional de Zoologia**, Rio de Janeiro, n. 481, p. 1-10.

AYRES, M.; AYRES JR.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. 2003. **Bio Stat 3.0: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Sociedade Civil Mamirauá-Belém. CNPq. 290p.

BAKUN, A.; PARRISH, R. H. 1990. Comparative studies of coastal pelagic fish reproductive habitats: the Brazilian sardine (*Sardinella aurita*). **Journal Conseil International Pour l'Exploration de la Mer**, n. 46, p. 269-283.

BARLETTA-BERGAN, A. 1999. **Structure and seasonal dynamics of larval and juvenile fish in the mangrove - ringed estuary of the Rio Caeté in North Brazil**. Tese de Doutorado. Universidade de Bremen, Alemanha. 220 p.

BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M. & SAINT-PAUL, U. 2002a. Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté river estuary in North Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, n. 54, p. 193-206.

BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M. & SAINT-PAUL, U. 2002b. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in North Brazilian mangrove creek. **Journal of Fish Biology**, n. 61, p. 33-51.

BEZERRA JR, J. L. 1999. **Malaco e Ictionêuston da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (REVIZEE)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 172p.

BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; BAUMGARTNER, G.; NAKATANI, K. 1998. Caracterização morfológica e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Apareiodon affinis* (Steindachner) (Osteichthyes, Parodontidae) no alto rio Paraná, Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, n.15, p. 1037-1047.

BONECKER, S. I. C.; NOGUEIRA, C. R.; BONECKER, A. C. T.; SANTOS, L. H. S.; REYNIER, M. V.; TENENBAUM, D. R. 1992. Estudos hidrográficos e planctológicos da região entre Cabo Frio (Rio de Janeiro) e o Arquipélago de Abrolhos (Bahia)-Brasil. **Nerítica**, n. 7, p. 71-86.

BRANDINI, F. P.; LOPES, M. R.; GUTSEIR, S. K.; SPACH, L. H. & SASSI, R. 1997. **Planctologia na Plataforma Continental do Brasil - Diagnoses e revisão bibliográfica**. Programa REVIZEE/MMA/CIRM/FEMAR, São Paulo-SP. 196p.

BUSOLI, R. O.; MUELBERT, J. H. 1999. Composição taxonômica e distribuição do ictioplâncton da zona de arrebenção da praia do Cassino (31°10', 52°20'). **Atlântica**, n. 21, p. 19-351.

CAMARGO, M.; ISAAC, V. J. 2003. Ictiofauna estuarina, p. 105-142. In: **Os manguezais da costa norte brasileira**. São Luis: Fundação Rio Bacanga. 142 p.

CASTRO, P.; HUBER, M. E. 2000. **Marine Biology**, 3rd edn. Edition. McGraw Hill Higher Education, Columbus, Ohio.

CASTRO, B. M.; MIRANDA, L. B. 1998. Physical oceanography of the western Atlantic Continental Shelf located between 4° N and 34° S coastal segment (4, W). **The sea**, n. 2, 251p.

CIECHOMSKI, J. D. 1981. Ictioplancton. In: **Atlas del Atlântico Sudoccidental y metodos de trabajo com el zooplâncton marino**. BOLTOVSKOY, D. (ed.). Mar del Plata: INIDEP. p. 829-860.

CIECHOMSKI, J. D. 1991. A review of investigations on early developmental stages and larval recruitment of marine fishes in South America: In LARVAL FISH RECRUITMENT AND RESEARCH IN THE AMERICAS. **NOAA Technical Report NMFS**. n. 95, p. 1-15.

COUTINHO, P. N. 1995. **Levantamento do Estado da Arte da Pesquisa dos Recursos Vivos marinhos do Brasil**. Programa REVIZEE/MMA e Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 78 p.

DIEGUES, A. C. S. 1986. **Ecossistemas Marinhos do Brasil**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. 74 p.

EKAU, W.; MATSUURA, Y. 1995. Diversity and distribution of ichthyoplankton in the continental shelf waters of East Brazil In: JOINT OCEANOGRAPHIC PROJECTS JOPSII CRUISE REPORT AND FIRST RESULTS. **Center for Tropical Marine Ecology**, Bremen, p.135-147.

FAHAY, M. P. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**, n. 4, 423 p.

FERNANDES, M. A. A. 1997. **Produtividade fitoplânctonica relacionada com alguns aspectos ecológicos no estuário do rio Congo (Itapissuma-Pernambuco)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 146p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. 1980. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil III**. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 90p.

FÔRO, R. A.; FERREIRA, S. G. C.; BITTENCOURT, S. C. S.; TAVARES, T. C.; SOUSA, S. P.; BELÚCIO, L. F. 1999. **Estudos preliminares do icteoplâncton marinho da costa norte brasileira, Subárea II - Operação Norte II (REVIZEE/SCORE - NO)**. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE. Faculdade Estadual de Feira de Santana-BA.

FRANCO, B. C.; MUELBERT, J.H. 2003. Distribuição e composição do icteoplâncton na quebra de plataforma do sul do Brasil. **Atlântica**, 25 (1), p. 75-86.

FREIRE, K. M. F.; CASTELLO, J. P. 2000. Feeding habits of *Engraulis anchoita* larvae off southern Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 26 (2), p. 189-201.

HEMPEL, G. 1979. **Early life history of marine fish. The eggs stage**. Seattle. University Washington Press. 70p.

HJORT, J. 1914. Fluctuations in the great fisheries of northern Europe viewed in the light of Biological research. **Rapports et Proces-verbaux des Réunions. Conseil International pour l'Exploration de la Mer**, n. 20, p. 1-228.

HOUDE, E. 1987. Fish early life dynamics and recruitment variability. **American Fisheries Society Symposium**, n. 2, p. 17-29.

IBAGY, S.A.; SINQUE, C. 1995. Distribuição de ovos e larvas de Sciaenidae (Perciformes-Teleostei) na região costeira do Rio Grande do Sul – **Brazilian Archives of Biology and Technology**, n. 38, p. 249-270.

ISAAC, V. J.; BARTHEM, R. B. 1995. **Os recursos Pesqueiros da Amazônia Brasileira**. PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi. 339p.

KATSURAGAWA, M. 1985. **Estudo sobre variabilidade de amostragem, distribuição e abundância de larvas de peixes da região sudeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico. São Paulo, SP. 168p.

KATSURAGAWA, M. 1990. **Estudo sobre o desenvolvimento, a distribuição e a abundância de larvas de carangídeos da Costa do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, SP. 153p.

KATSURAGAWA, M.; DIAS, J. F. 1997. Distribuição do ictioplâncton na região de São Sebastião, SP. **Relatório Técnico do Instituto Oceanográfico**, n. 4, p. 15-28.

KATSURAGAWA, M.; MATSUURA, Y. 1990. Comparison of the diel and spatial distribution patterns of ichthyoplankton and ichthyoneuston in the Southeastern Brazilian Bight. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, n. 38, p. 133-146.

KATSURAGAWA, M.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K.; DIAS, J. F.; SPACH, H. L. O. 1993. ictioplâncton ao largo de Ubatuba, SP: composição, distribuição e ocorrência sazonal (1985-1988). **Publicação especial Instituto Oceanográfico**, n. 10, p. 85-121.

KEEKLER, D. 2002. **Surfer for Windows. Version 8.0.** User's Guide.

KENDALL Jr., A. W.; AHLSTROM, E. H.; MOSER, H. G. 1984. Early life history stages of fishes and their characters. In: MOSER, H. G.; RICHARDS, W. J.; COHEN, D. M.; FAHAY, M. P.; KENDALL Jr., A. W. & RICHARDSON, S. L. (Ed.). **Ontogeny and systematics of fishes**: based on International Symposium dedicated to the memory of Elbert Halvor Ahlstrom. Lawrence: American Society of Ichthyologists and Herpetologists (Special publication/American Society of Ichthyologists and Herpetologists, n.º 1). p. 11-22.

KINEKE, G. C.; STERNBERG, R. W. 1995. Distribution of fluid muds on the Amazonas continental shelf. **Marine Geology**, n. 125 p. 193-233.

KITAHARA, M. E. 1993. **Estudo sobre o padrão de distribuição, crescimento e mortalidade das larvas de anchiota (*Engraulis anchoita*) na região sudeste do Brasil e suas relações com as condições oceanográficas.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, SP. 123 p.

KURTZ, E. W. 1992. **Desenvolvimento larval de quatro espécies de *Symphurus rafinesque*, 1810 (Osteichthyes, Cynoglossidae) e sua distribuição na costa sudeste/sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ. 152p.

LASKER, R. 1981. **Marine fish larvae**: Morphology, ecology and relation to fisheries. Seattle: University of Washington Press. 131 p.

LEIS, J. M.; RENNIS, D. S. 1984. **The larvae of Indo-Pacific coral reef fishes.** Sydney: New South Wales University Press; Honolulu: University of Hawaii Press. 269 p.

LEIS, J. M.; TRNSKI, T. 1989. **The larvae of Indo-Pacific shorefishes.** Honolulu: University of Hawaii Press; Sydney: The Australian Museum. 371 p.

LESSA, R. P., LIMA, M. M.; BEZERRA Jr, J. L. 1999. **Estudo da variação da abundância temporal e espacial do Ictioplâncton do nêuston na região dos Rochedos São Pedro/São Paulo, Fernando de Noronha e Atol das Rocas - Programa REVIZEE** In: VIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRPE, 1998, Recife. Anais do VIII Congresso de Iniciação Científica da UFRPE. V.único, p. 204 – 204.

LONGHURST, A. R.; D. PAULY. 1987. **Ecology of Tropical Oceans**. Academic Press, San Diego.

MAFALDA-JÚNIOR, O. P. 2000. **Distribuição e abundância do ictioplâncton da costa norte da Bahia e suas relações com as condições oceanográficas**. Tese de Doutorado. Fundação Universidade do Rio Grande, RS. 172p.

MATARESE, A. C., KENDALL, A. W., BLOOD, D. M.; VINTER, B. M. 1989. Laboratory guide to early life history stages of Northeast Pacific fishes. **NOAA Technical Report NMFS**, i-iv, p. 1-652.

MATSUURA, Y. 1974. **Morphological studies of Pristigasterinae larvae from southern Brazil**. In: Blaxter, J. H. S. (org). The early life history of fish, Berlin, Springer-Verlag, p. 685-701.

MATSUURA, Y. 1990. Synopsis on the reproductive biology and early life history of the Brazilian sardine, *Sardinella brasilienses* and related environmental conditions. **IOC Workshop Rept**, n. 65, annex 8, p. 1-8.

MATSUURA, Y. A. 1996. Probable cause of recruitment failure of the Brazilian sardine *Sardinella aurita* population during the 1974/75 spawning season. **Journal of Marine Science**, n. 17, p. 29-35.

MATSUURA, Y. NAKATANI, K. 1980. Variability in quantity of zooplankton, fish eggs and larvae associated with two different mesh sizes in bongo nets. **Atlântica**, 4, p. 43-52.

MATSUURA, Y.; G. SATO. 1981. Distribution and abundance of scombrid larvae in Southern Brazilian Waters. **Bulletin of Marine Science**, n. 31, p. 824-832.

MATSUURA, Y.; KATSURAGAWA, M. 1985. Osteological development of fins and their supports of larval grey triggerfish, *Balistes capriscus*. **Japan Journal Ichthyology**, n. 31, p. 411-421.

MATSUURA, Y.; KITAHARA, E. M. 1995. Horizontal and vertical distribution of anchovy *Engraulis anchoita* eggs and larvae off the Cape Santa Marta Grande in southern Brazil. **Archive of Fishery and Marine Research**, n. 42, p. 239-257.

MATSUURA, Y.; SPACH, H. L.; KARSURAGAWA, M. 1992. Comparison of spawning patterns of the Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) and anchoita (*Engraulis anchoita*) in Ubatuba region, southern Brazil during 1989 through 1988. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, n.40, p. 101-115.

MATSUURA, Y.; YONEDA, N. T. 1987. Osteological development of thelophiid anglerfish, *Lophius gastrophysis*. **Japan Journal Ichthyology**, n. 33, p. 360-367.

MILLIAN, J. D.; MEADE, R. H. 1983. World wide delivery of river sediment to the oceans. **Journal Geology**, n. 91, p. 1-21.

MMA (Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal). 1996. **Proposta regional plurianual de trabalho para a região norte**, Belém: Subcomitê Regional de Pesquisa da Costa Norte - SCORE-Norte. 97 p.

MMA/SECIRM/IBAMA. 1995. **Programa nacional de avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva** - Proposta regional de trabalho para a região norte. 65 p.

MOSER, H. G. 1984. Morphological and functional aspects of marine fish larvae. In: **Marine fish larvae: Morphology, Ecology, and relation to fisheries**. Reuben Lasker: Publisher Washington Sea Grant Program. 131 p.

MOSER, H. G.; RICHARDS, W. J.; COHEN, D. M.; FAHAY, M. P.; KENDALL, A. W.; RICHARDSON, S. L. 1984. **Ontogeny and systematics of fishes**. La Jolla: American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication. 760 p.

MOSER, H.; SMITH, P. E. 1993. Larval assemblages and Oceanic Boundaries. **Bulletin of Marine Science**, n. 53, p. 283-289.

MOTA, G. V. 1997. **Estudo observacional de distúrbios ondulatórios de Leste no Nordeste Brasileiro**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo,-SP. 194p.

MUELBERT, J. H.; WEISS, G. 1991. Abundance and distribution of fish larvae in the channel area of the Patos Lagoon Estuary, Brazil. In: **Larval fish recruitment and**

research in the Americas. HOYT, R. D. (Ed.). Proceedings of the 13th Annual Fish Conference. **NOAA Technical Report NMFS**, n. 95, p. 43-54.

NAKATANI, K. 1982. **Estudos sobre ovos e larvas de *Engraulis anchiota* (Hubbs;Marini, 1935) (teleostei, Engraulidae), coletado na região entre Cabo Frio e Cabo de Santa Marta.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Sp. 89p.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; , P. V.; MAKRAKIS, M. C. & PAVANELLI, C. S. 2001. **Ovos e larvas de água doce: desenvolvimento e manual de identificação.** Maringá: EDUEM, 378 p.

NELSON, J. 1994. **Fishes of the World.** 3rd edn. New York: Wiley; Sons. 600 p.

NEUMANN-LEITÃO, S. 1994. **Impactos antrópicos na comunidade zooplanctônica estuarina de São Carlos.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Sp. 74 p.

NIKOLSKY, G. V., 1963. **The ecology of fishes.** London, Academic Press, 353p.

NONAKA, H. R. 1999. **Distribuição e abundância de larvas de peixes marinhos da região do Banco de Abrolhos e águas adjacentes, e suas relações com as condições oceanográficas.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Sp. 92p.

NORCROSS, B. L.; SHAW, R. F. 1984. Oceanic and estuarine transport of fish eggs and larvae: A review. **Transactions of the American fisheries society**, n. 113, p. 153-165.

OKYIAMA, M. 1988. **An atlas of the early stage fishes in Japan.** Tokai: University Press. 1154 p.

PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. 2002. **Biologia Marinha.** Rio de Janeiro-Brasil. 382 p.

PINTO, N. C.; MAFALDA JR.,P.; MEDEIROS, C.; MOUEA, G.; SOUZA, C. S. 2002. Distribuição de larvas de *Katsuwonus pelamis* (Pisces, Scombridae) em larga escala, na Zona Rconômica Exclusiva Nordeste do Brasil. Recife. **Tropical Oceanography**, n. 30, p. 119-131.

RÉ, P. 1984. **Ictioplâncton da região central da costa Portuguesa e do estuário do Tejo. Ecologia da postura e da fase planctónica de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) e de *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758).** Tese deDoutorado. Universidade de Lisboa, 425p.

RÉ, P.1999. **Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica: Guia de identificação dos ovos e estados larvares planctónicos.** Prémio do Mar, 1996. Câmara Municipal de Cascais. 163 p.

REED, R. J.; HOLLINGSWORTH, A.; HECKLEY, W. A. & DELSOL, V. 1988. Na evaluation of the performance of the ECMWF operational system in analyzing and forecasting easterly wave disturbances over Africa and the tropical Atlantic. **Monthly Weather Review**, n. 116, p. 825-865.

RIBEIRO, R. M.1996. **Estudo sobre o desenvolvimento larval, abundância e distribuição de ovos e larvas de *Mauroliticus muelleri* (Gmelin, 1789) (Teleostei: Sternoptychidae), e possíveis potencialidades ao largo da costa sudeste brasileira, compreendida entre 23°S (Cabo Frio-RJ) e 29°S (Cabo de Santa Marta Grande-SC).** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, SP. 92.

RICHARDS, W. J.; LINDEMAN, K. C.; SCHULTZ; J. L.; LEIS, J. M.; RÖPKE, A.; CLARKE, M. E.; COMYNS, B. H. 1994. Preliminary guide to the identification of the early life history stages of lutjanid fishes of the western central Atlantic. **NOAA Technical Memorandum, NMFS- SEFSC-345.** Miami, Florida. 49p.

ROCHA, J. C.; BITTENCOURT, S. C.; ZACARDI, D. M.; MELLO, C. F.; BELÚCIO, L. F.; NAKAYAMA, L. 2003. **Ictioplâncton ao largo da costa do Amapá: Resultados preliminares da Op. NORTE III (REVIZEE SCORE NO).** In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA. Porto Seguro-BA.

RÖPKE, A. 1993. Do Larvae of mesopelagic fishes in the Arabian sea adjust their vertical distribution to physical and biological gradients. **Marine Ecology progress Series**, n. 101, p. 223–235.

RUBIN, J. P. 1997. Las larvas de peces mesopelágicos del mar de Alborán. Resultados de la campanactio. Alborán 0793 y revisión histórica. **Instituto Espanhol Oceanografico**, n. 24, p. 43-52.

SANTOS, M. L. S. 2000. **Influência dos rios Amazonas e Pará sob a biomassa fitoplanctônica**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 71 p.

SECKENDORFF, R. W.; ZAVALA-CAMIN, L. A. 1985. Reprodução, crescimento e distribuição da cavalinha (*Scomber japonicus*) no sueste e sul do Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico de Pesca**, n. 12, p. 1-13.

SILVA, G. M.; GUIMARÃES, L. I. A.; BELÚCIO, L. F.; NAKAYAMA, L. 2004. **Ovos e larvas de peixes marinhos adjacentes a foz do rio Amazonas Op. Norte III/ REVIZEE**. In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB). Brasília – Distrito Federal.

SINQUE, C. 1980. Larvas de Sciaenidae (Teleostei) identificadas na região estuarina lagunar de Cananéia. **Boletim de Zoologia**, n. 5, p. 39-77.

SOUSA, S. P.; BITTENCOURT, S. C. S.; FÔRO, R. A.; FERREIRA, S. G. C.; BELÚCIO, L. F. 2002. **Ictioplâncton de ZEE norte do Brasil, ao largo da costa do Amapá (Op. Norte II, REVIZEE – Score NO)**. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA. Universidade do Vale do Itajaí-SC.

SOUSA, S. S. P. **Estudo das larvas de peixes da ZEE Norte (Pará e Amapá), com ênfase na família Gobiidae**. 2001. Curso de Especialização em Ecologia e Higiene de Pescado. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém. 87p.

VASCONCELLOS, M.; CATELO, J. P. 1996. Distribucion de larvas de anchiota (*Engraulis anchiota*) y ei ambiente oceanográfico en el sur del Brasil. **Atlântica**, n. 18 p. 77-99.

ZACARDI, D. M.; BRIGHENTI, M.; BASTOS, J. M.; SARPÉDONTI, V. 2004. **Abundância e biodiversidade do ictioplâncton em um canal de maré do estuário do rio Curuçá, Pará**. In: XIV ENCONTRO DE ICTIOLOGIA. João Pessoa, PB.

ZAR, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. Upper Saddle River, Prentice.